






Pint par Ant. Coypel
Gravé par Simonneau l'Ain

HISTOIRE
DE
L'ACADEMIE
ROYALE
DES SCIENCES.

Année M. DCCXI.

Avec les Memoires de Mathematique & de Physique, pour la même Année.

Tirés des Registres de cette Academie.



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCXIV.





TABLE
POUR
L'HISTOIRE.

PHYSIQUE GENERALE.

ANATOMIE.

CHIMIE.

BOTANIQUE.

GEOMETRIE.

ASTRONOMIE.

ACOUSTIQUE.

MECHANIQUE.

TABLE
POUR
LES MEMOIRES.



PRIVILEGE DU ROY.

LOUIS PAR LA GRACE DE DIEU ROY DE FRANCE ET DE NAVARRE: A nos amez & feaux Conseillers les Gens tenans nos Cours de Parlement, Maistres des Requestes ordinaires de nostre Hôtel, Grand Conseil, Prevost de Paris, Baillifs, Seneschaux, leur Lieutenans Civils, & autres nos Justiciers qu'il appartiendra: SALUT. Nostre Academie Royale des Sciences Nous ayant trés humblement fait exposer, que depuis qu'il nous a plû luy donner par un Reglement nouveau de nouvelles marques de nostre affection, Elle s'est appliquée avec plus de soin à cultiver les Sciences qui font l'objet de ses exercices; ensorte qu'outre les Ouvrages qu'Elle a déja donnez au public, elle seroit en état d'en produire encore d'autres, s'il Nous plaisoit luy accorder de nouvelles Lettres de Privilege, attendu que celles que Nous luy avons accordées en datte du 6. Avril 1699. n'ayant point de temps limité, ont esté déclarées nulles par un Arrest de nostre Conseil d'Etat du 13. du mois d'Aoust dernier. Et desirant donner à ladite Academie en corps, & en particulier à chacun de ceux qui la composent, toutes les facilitez & les moyens qui peuvent contribüer à rendre leurs travaux utiles au public; Nous avons permis & permettons par ces Presentes à ladite Academie, de faire imprimer, vendre & debiter dans tous les lieux de nostre obéissance, par tel Imprimeur qu'elle voudra choisir, en telle forme, marge, caractere, & autant de fois que bon luy semblera: *Toutes les Recherches ou Observations journalieres, & Relations annuelles de tout ce qui aura esté fait dans les Assemblées de l'Academie Royale des Sciences*; comme aussi *les Ouvrages, Memoires ou Traitez de chacun des Particuliers qui la composent*, & generalement tout ce que ladite Academie voudra faire paroistre sous son nom, lorsqu'aprés avoir examiné & approuvé lesdits Ouvrages aux termes de l'Article XXX. dudit Reglement, elle les jugera dignes d'estre imprimez: & ce pendant le temps de dix années consecutives, à compter du jour de la date desdites Presentes. Faisons trés expresses deffenses à tous Imprimeurs, Libraires, & à toutes sortes de personnes de quelque qualité & condition que ce soit, d'imprimer, faire imprimer en tout ni en partie, aucun des Ouvrages imprimez par l'Imprimeur de ladite Academie; comme aussi d'en introduire, vendre & debiter d'impression étrangere dans nostre Royaume sans le consentement par écrit de ladite Academie ou de ses ayans cause, à peine contre chacun des contrevenans de confiscation des Exemplaires contrefaits au profit de sondit Imprimeur, de trois mille livres d'amende, dont un tiers à l'Hôtel-Dieu de Paris, un tiers audit Imprimeur, & l'autre tiers au Dénonciateur, & de tous dépens, dommages & interests: à condition que ces Presentes seront enregistrées tout au long sur le Registre de la Communauté des Imprimeurs-Libraires de Paris, & ce dans trois mois de ce jour; que l'impression de chacun desdits Ouvrages sera faite dans nôtre Royaume & non ailleurs, & ce en bon papier, & en

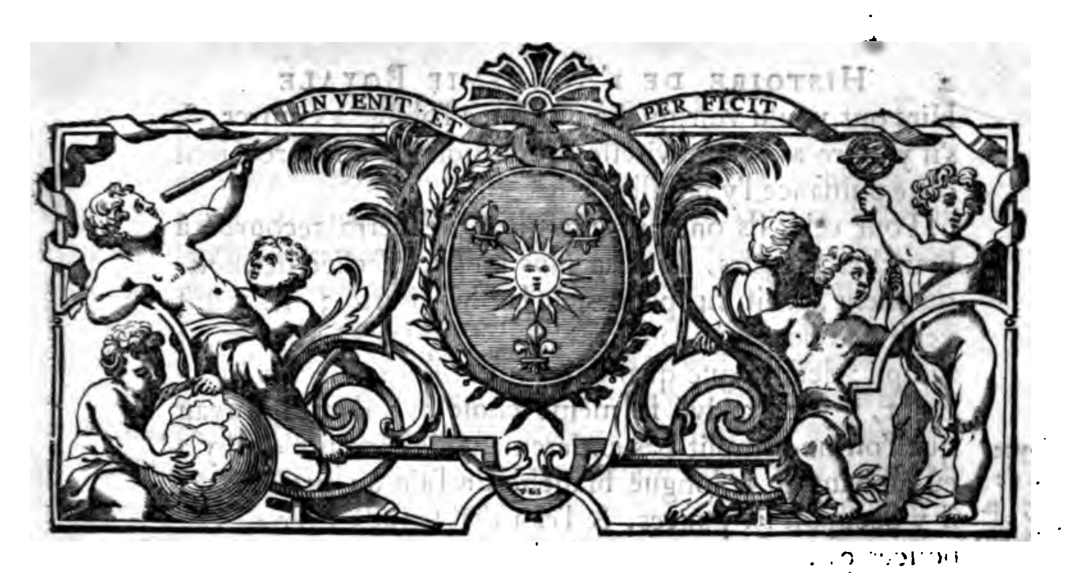
beaux caracteres, conformément aux Reglemens de la Librairie; & qu'avant que de les exposer en vente, il en sera mis de chacun deux Exemplaires dans nostre Bibliotheque publique, un dans celle de nostre Chasteau du Louvre, & un dans celle de nostre tres-cher & feal Chevalier Chancelier de France le Sieur Phelypeaux Comte de Pontchartrain, Commandeur de nos Ordres, le tout à peine de nullité des Presentes; du contenu desquelles Vous mandons & enjoignons de faire joüir ladite Academie ou ses ayans-cause, pleinement & paisiblement, sans souffrir qu'il leur soit fait aucun trouble ou empeschemens. Voulons que la copie desdites Presentes qui sera imprimée au commencement ou à la fin desdits Ouvrages, soit tenuë pour deuëment signifiée, & qu'aux Copies collationnées par l'un de nos amez & feaux Conseillers & Secretaires, foy soit ajoûtée comme à l'Original: Commandons au premier nostre Huissier ou Sergent, de faire pour l'exécution d'icelles, tous Actes requis & nécessaires, sans demander autre permission, & nonobstant Clameur de Haro, Chartre Normande, & Lettres à ce contraires: CAR tel est nostre plaisir. DONNÉ à Versailles le neufiéme jour de Fevrier, l'an de grace mil sept cens quatre, & de nostre Regne le soixante-uniéme. Par le Roy en son Conseil, LE COMTE.

Registré sur le Registre de la Communauté des Libraires & Imprimeurs de Paris, Numero CVI. *page 136. conformément aux Reglemens, & notamment à l'Arrest du Conseil du 13. Aoust dernier. A Paris ce 13. Fevrier 1704.*

P. EMERY, *Syndic.*

L'Academie Royale des Sciences, par déliberation du 29. Avril 1713. a cedé le present Privilege à CLAUDE RIGAUD Directeur de l'Imprimerie Royale, & nommé pour Imprimeur de ladite Academie par la déliberation cy-dessus.

HISTOIRE



HISTOIRE
DE
L'ACADEMIE ROYALE
DES SCIENCES.

Année M. DCCXI.

PHYSIQUE GENERALE.

SUR LA COMMUNICATION DE L'AIR DANS L'EAU.



ON sçait que l'eau est toute remplie & toute impregnée d'air. Aussitost qu'elle est dans le vuide, l'air qu'elle contenoit se dégage & sort en une infinité de bulles. La mecanique de la respiration des Poissons ne consiste qu'à tirer de l'eau l'air qui y est renfermé. Mais Mrs. de la

Hire ont voulu voir quelle puiſſance l'oblige à y entrer, & s'il y entre avec une viteſſe proportionnée à la force dont cette puiſſance l'y pouſſe.

Pour cela, ils ont pris un tuyau de verre recourbé à branches inégales, dont la plus longue, ſcellée hermetiquement, avoit 24. pouces, & la plus courte 3. Ils y ont verſé de l'eau en le couchant, & ne l'ont pas entierement rempli; deſorte que quand ils l'ont enſuite poſé verticalement, il y eſt arrivé la même choſe que dans un tuyau que l'on ne remplit pas entierement de Mercure *. Il y a eû au haut de la longue branche de l'air un peu dilaté; il y occupoit 4. pouces, & l'eau s'eſt tenuë élevée de 16. pouces 9. lignes au deſſus de l'eau de la petite branche. Ces 4. pouces d'air & ces 16. pouces 9. lignes d'eau faiſoient donc équilibre avec la colonne entiere d'air qui peſoit ſur la petite branche; & comme on avoit pris le temps que le Barometre étoit dans ſa hauteur moyenne, cette colonne valoit 27 $\frac{1}{2}$. pouces de Mercure, ou 32. pieds d'eau qui ſont 384. pouces. Par conſequent les 4. pouces d'air enfermés dans la longue branche, faiſoient équilibre avec 367. pouces 3. lignes d'eau, & étoient plus dilatés que l'air exterieur dans la raiſon de 384. à plus de 367.

* Voyez l'Hiſt. de 1705. p. 12. & ſuiv.

L'air qui touchoit l'eau de la petite branche étant plus condenſé, ou, ce qui revient au même, plus preſſé que celuy de la longue branche, devoit donc entrer dans l'eau, paſſer dans la longue branche; s'y élever toûjours au travers de l'eau, ſe joindre à l'air du haut du tuyau, augmenter ſon volume & ſon poids, & faire baiſſer les 16. pouces 9. lignes d'eau. Pour faire entrer l'air exterieur dans l'eau en plus grande quantité, la petite branche s'ouvroit dans une fiole de verre, qui preſentoit à l'air une aſſés grande ſuperficie.

Cela fut fait le 16. Mars 1710. & le tuyau recourbé fut laiſſé en experience. Mrs. de la Hire s'attendoient bien que l'eau de la longue branche baiſſeroit, comme ils avoient

veu cela arriver à celle d'un Barometre à eau qu'ils avoient eu. Ils croyoient aussi qu'outre qu'elle descendroit en général par l'introduction d'un nouvel air dans le haut du tuyau, elle auroit des variations particulieres de hauteur par les mêmes causes que le Thermometre & le Barometre. Mais l'évenement fut absolument contraire à tout ce qu'on pouvoit prévoir. Au bout de trois mois l'eau étoit montée d'environ 4. lignes dans le tuyau, & le 26. Decembre elle l'étoit d'un pouce entier ; desorte que l'air qui y étoit renfermé avoit perdu un quart de son volume. Depuis les variations de la chaleur & de la pesanteur de l'Atmosphére n'eurent aucun effet sur cette eau.

Mrs. de la Hire n'entreprennent point encore d'expliquer un phenomene si imprévû & si bizarre. Ils travaillent pour l'éclaircir à d'autres experiences, qui peut-être auront aussi leurs bizarreries, ou leurs merveilles.

SUR LA CAUSE DE LA VARIATION DU BAROMETRE.

IL est constant par le Barometre que lorsqu'il pleut, & principalement lorsqu'il doit pleuvoir, l'air devient d'ordinaire plus leger. On imagine assés aisément que si l'air devient plus leger, il doit pleuvoir ; car les parcelles d'eau imperceptibles répanduës de toutes parts dans l'air en une quantité prodigieuse, n'étant plus suffisamment soutenuës, dés que l'air a perdu un certain degré de sa pesanteur & de sa force, elles commencent à tomber, & par cette chute se joignant plusieurs ensemble, forment des gouttes de pluye. C'est ainsi que dans la Machine du vuide, aprés qu'on a pompé environ la moitié de l'air, & qu'on l'a par consequent affoibli de moitié, on voit une petite pluye qui tombe. Mais pourquoy l'air devient-il moins pesant? on pourroit croire que dans le lieu où il pleut, il a perdu de sa pesanteur & de sa masse, parce que les vents en ont trans-

porté ailleurs une partie, mais M. Leibnits dans une Lettre qu'il a écrite à M. l'Abbé Bignon, en donne une raison plus ingenieuse & plus neuve.

Il prétend qu'un corps étranger qui est dans un liquide, pese avec ce liquide & fait partie de son poids total, tant qu'il y est soutenu; mais que s'il cesse de l'être & tombe par consequent, son poids ne fait plus partie du poids du liquide, qui par là vient à peser moins. Cela s'applique de soy-même aux parcelles d'eau, elles augmentent le poids de l'air s'il les soutient, & le diminüent s'il les laisse tomber; & comme il peut arriver souvent que les parcelles d'eau les plus élevées tombent quelque temps considerable avant que de se joindre aux inferieures, la pesanteur de l'air diminuë avant qu'il pleuve, & le Barometre prédit.

Ce nouveau principe de M. Leibnits peut surprendre. Car que le corps étranger qui est dans le liquide y soit soutenu ou non, ne faut-il pas toûjours qu'il pese! & peut-il peser sur quelqu'autre fond que sur celuy qui porte le liquide entier! Ce fond cesse-t-il de porter le corps étranger parce qu'il tombe, & ce corps même en tombant n'est-il pas toûjours partie du liquide, quant à l'effet de la pesanteur! A ce compte, pendant qu'il se fait une précipitation chimique, le total de la matiere peseroit moins, ce qu'on n'a jamais observé, & ce qui ne paroist nullement croyable.

Malgré ces objections, le principe subsiste, quand on l'examine de plus prés. Ce qui porte un corps pesant en est pressé; une Table, par exemple, qui porte une masse de fer d'une livre en est pressée, & ne l'est que parce qu'elle soutient toute l'action & tout l'effort que la cause de la pesanteur, quelle qu'elle soit, exerce sur cette masse de fer pour la pousser plus bas. Si la Table cédoit & obéïssoit à l'action de cette cause de la pesanteur, elle ne feroit point pressée, & ne porteroit plus rien. De même, le fond d'un vase qui contient un liquide s'oppose à toute l'action de la cause de la pesanteur contre ce liquide; si un corps étran-

ger y nage, le fond s'oppose aussi à cette même action contre ce corps, qui étant en équilibre avec le liquide, en est à cet égard une veritable partie. Ainsi le fond est pressé & par le liquide & par le corps étranger, & il les porte tous deux. Mais si ce corps tombe, il obéït à l'action de sa pesanteur, & par consequent le fond ne la soutient plus, & il ne la soutiendra que quand le corps sera descendu jusqu'à luy. Donc pendant tout le temps de la chute, le fond est soulagé du poids de ce corps, qui n'est plus porté par rien, mais poussé par la cause de la pesanteur, à laquelle rien ne l'empéche de ceder.

M. Leibnits pour appuyer son idée proposoit une experience. Il falloit attacher aux deux bouts d'un fil deux corps, l'un plus pesant, l'autre plus leger que l'eau, & tels que tous deux ensemble ils flotassent sur l'eau, les mettre dans un tuyau plein d'eau, suspendre ce tuyau à une balance où il fût exactement en équilibre avec un poids, & ensuite couper le fil où seroient attachés les deux corps de pesanteur inégale, ce qui obligeroit le plus pesant à tomber. Il soutenoit qu'alors le tuyau ne feroit plus en équilibre, mais que le poids qui luy étoit égal l'emporteroit & le feroit monter, parce que le fond de ce ce tuyau seroit moins chargé. On voit qu'il doit avoir une longueur suffisante, afin que le corps qui tombe n'arrive pas au fond, avant que le tuyau ait eû le loisir de monter. Dans les précipitations chimiques, les vaisseaux ont trop peu de longueur, ou les matieres se précipitent avec trop de vitesse, ou quelquefois même avec trop de lenteur ; car alors les corpuscules qui tombent sont toûjours sensiblement en équilibre avec la liqueur qui les contient.

M. Ramazzini, fameux Professeur de Padoüe, à qui M. Leibnits avoit proposé son experience, l'a faite avec succés, aprés quelques tentatives inutiles. Elle a réüssi de même à M. de Reaumur, à qui l'Academie en avoit donné le soin : & voilà une nouvelle veûë de Physique, qui, quoyqu'elle tienne à un principe fort connu, est fort fine & fort recher-

chée, & nous donne un juste sujet de craindre que dans les sujets les plus approfondis il ne nous échappe encore bien des choses.

SUR LA DILATATION DE L'AIR.

V. les M. p. 156. TOUT ce qui fait l'objet de la Physique dépend de tant de principes differents, & est mêlé de tant de circonstances particulieres, qui toutes ont part aux phenomenes, qu'on ne peut trop remanier les mêmes sujets, & que c'est faire beaucoup que de s'assurer de ce qu'on sçavoit déja. M. Maraldi ayant reçû de M. Scheuchzer de nouvelles experiences sur la dilatation de l'Air, faites à differentes hauteurs sur les Montagnes de Suisse, on en a tiré les resultats suivants.

1°. Dans le lieu le plus bas où M. Scheuchzer ait observé, le Barometre se tenoit de 2. pouces moins haut qu'à Paris; ce qui, selon la progression établie par Mrs. Cassini & Maraldi dans l'Hist. de 1703.* faudroit 133. ou 134. toises, dont Paris seroit moins élevé. La dilatation de l'air en ce lieu-là comparée à celle de Paris, étoit plus grande qu'elle n'auroit dû être selon la regle de M. Mariotte, ou la proportion des poids, ce qui avoit été déja remarqué dans l'Hist. de 1705.*

* Pag. 12. & suiv.

* pag. 11. & 12.

2°. M. Scheuchzer ayant fait à chacune de 7. hauteurs differentes où il observoit les experiences de differentes quantités d'air laissées dans un tuyau avec le Mercure, ainsi que nous l'avons expliqué dans l'Hist. de 1705.* & dans celle de 1708.* & ayant laissé d'abord 3. pouces d'air, ensuite 6. & ainsi toûjours de 3. en 3. jusqu'à 30. il s'est trouvé qu'avec les 3. premiers pouces d'air, la dilatation suivoit la regle de M. Mariotte, qu'ensuite elle étoit plus petite jusqu'au 18me pouce, où elle s'en éloignoit trés peu, que depuis le 18me jusqu'au 30me elle étoit toûjours plus grande. Cette espece de progression des differentes dilata-

* pag. 12. & 13.

* pag. 16. & 17.

tions de l'air selon les differentes quantités d'air naturel laissées dans le tuyau, a été la même dans toutes les 7. hauteurs ou stations differentes où M. Scheuchzer a observé. Et comme la plus basse de ces stations étoit plus haute que Paris de la valeur de 2. pouces de Mercure, & que la plus élevée étoit de plus de la valeur de 5. pouces de Mercure au dessus de la premiere, il s'ensuit de ce que la progression est la même dans toutes les 7. stations qu'a une certaine hauteur qui peut être déterminée à peu prés, l'air commence à être uniforme, au lieu qu'on a sujet de croire qu'il l'est assés peu au dessous, ce qui avoit été déja insinué dans l'Hist. de 1709. * * pag. 5.

On peut remarquer aussi que cette progression n'est pas fort differente de celle que M. Parent avoit touvée pour les mêmes dilatations d'air. * * V. l'Hist. de 1708. p. 17. & suiv.

3°. M. Scheuchzer a trouvé que dans un lieu échauffé par le grand feu d'une Mine d'acier où l'on travailloit, la dilatation de l'air du Barometre n'en étoit pas plus grande, & cela confirme ce qui avoit déja été éprouvé par M. Maraldi. * * V. l'Hist. de 1709. pag. 5.

SUR LA MANIERE

Dont plusieurs Especes de Coquillages s'attachent à certains corps.

V. les M. p. 109.

EN traitant dans l'Hist. de 1710. * du mouvement progressif de plusieurs especes de Coquillages, nous avons parlé de l'immobilité presque perpetuelle de quelques-uns, car on ne sçauroit traiter de leur mouvement progressif sans dire que la pluspart n'en ont presque point, & tiennent plus à cet égard de la Plante que de l'Animal. Il y en a même qui absolument ne sortent jamais de l'endroit, où, pour ainsi dire, ils ont pris racine. Ce qui appartient à leur immobilité, est ce que nous allons * p. 10. & suiv.

exposer presentement d'aprés M. de Reaumur, auteur de toutes ces observations.

* V. l'Hist. de 1710. p. 12.

L'œil de Bouc * s'attache par une base trés plate à des pierres, même trés polies, & s'y attache avec tant de force, qu'étant mis dans une situation où cette base & la pierre fussent verticales, il a fallu un poids de 28. ou 30. livres pour luy faire lâcher prise. Il est bon de remarquer que cette base, qui est elliptique, n'a guere qu'un pouce dans son plus grand diametre. D'où peut venir cette grande force ! il n'y a guere d'apparence, veu le poli des deux corps, que la base de l'œil de Bouc, quelque musculeuse qu'elle soit, se soit assés engrenée dans les inégalités imperceptibles de la pierre, & enfin cet engrenement n'auroit pas beaucoup d'effet dans la situation verticale. Aussi M. de Reaumur s'est-il assuré par des experiences décisives, que ce Coquillage s'attache si fortement à la pierre par le moyen d'une glu qui sort de luy, & que même l'action des muscles de sa base, qu'on y pourroit joindre, n'y a point de part.

* V. l'endroit cité cy-dessus.

Cette glu est encore plus remarquable dans les Orties de Mer *, qui ne sont pas moins étroitement attachées aux pierres. Ces Animaux ne sont couverts ni d'écailles, ni de coquilles, & leur peau n'est point une membrane, ou un tissu de fibres solides, ce n'est qu'un enduit d'une colle, qui se dissout trés promptement dans l'Eau de vie, tandis que le reste du corps de l'Animal demeure entier & sans alteration.

* V. le même endroit.

Les 1520. jambes de l'Etoile de Mer * ne paroissent pas tant luy être données pour marcher que pour ne marcher point. Elles sont fort molles, & luy servent à se coller aux corps voisins, desorte que si on veut les en détacher, on ne fait que les rompre.

Les Moules de Mer ont une façon de s'attacher sans comparaison plus singuliere. Elles jettent hors d'elles des fils gros comme un gros cheveu, longs tout au plus de 3. pouces, & quelquefois au nombre de 150. avec quoi elles vont saisir ce qui les environne, & le plus souvent des

des Coquilles d'autres Moules. Ils sont jettés en tous sens, & elles s'y tiennent comme à des cordes qui ont des directions differentes. Non seulement M. de Reaumur a veû qu'elles les filoient, & que quand on les leur avoit coupés elles en filoient d'autres, mais il a découvert le curieux détail de la Mechanique qu'elles y employent.

Les Pinnes-marines, autre espece de Coquillages, se fixent aussi dans une situation par des fils beaucoup plus fins que ceux des Moules, mais en bien plus grand nombre. On en fait de beaux ouvrages, au lieu que ceux des Moules ne sont bons à rien. Il n'y a pas de Pinnes-marines sur les côtes de Poitou, où M. de Reaumur a observé, mais le préjugé est grand qu'elles filent aussi. Ce seront les Vers à soye de la Mer, & les Moules en seront les Chenilles.

Enfin les Vers qu'on appelle à tuyau, parce qu'étant d'ailleurs assés semblables à des Vers de terre, ils sont enfermés dans un tuyau rond de substance de Coquille, se font une demeure qu'ils n'abandonnent jamais, en attachant leur tuyau ou sur une pierre, ou sur du sable dur, ou sur quelque autre Coquillage. Ce tuyau suit exactement les contours de la surface où il est collé, hausse ou baisse avec elle, &c. Il serpente même sans y estre obligé par cette surface, & parce qu'il paroist avoir suivi les mouvements naturels du Ver. Tout cela s'explique de soi-même dans le systéme de M. de Reaumur, qui prétend que ce tuyau, aussi bien que les Coquilles des Limaçons, * s'est formé de la matiere gluante qui sort du corps de ce petit animal.

* V. l'Hist. de 1709. p. 17. & suiv.

Une autre espece de Vers de Mer, qui apparemment transpirent moins de cette matiere, ne se font un tuyau que de grains de menu sable, & de petits fragments d'autres Coquillages, qu'ils unissent ensemble par leur glu, & ce petit bâtiment de piéces rapportées ne laisse pas d'être assés proprement fait.

C'est par le moyen de cette même glu que les Huîtres

se collent ou aux Rochers, ou les unes aux autres, & enfin c'est là le ciment universel dont la nature s'est servie toutes les fois qu'elle a voulu, pour ainsi dire, bâtir dans la Mer, ou y assûrer quelque chose contre le mouvement perpetuel & violent des eaux. Les moyens les plus simples bien employés sont les plus efficaces.

SUR LE THERMOMETRE.

V. les M. p. 145.
* p. 1. & suiv.

FEU M. Amontons, ainsi qu'il est rapporté dans l'Hist. de 1702. * avoit inventé un nouveau Thermometre, dont le point fixe étoit la chaleur de l'eau boüillante. On a prétendu prendre un autre point fixe tout opposé, qui est le froid de l'eau glacée, mais M. de la Hire le fils prouve par des experiences, dont nous supprimons icy le détail, que ce froid n'est point du tout propre à être le point fixe d'un Thermometre.

Il a observé qu'un Thermometre dont la boule est plongée dans de l'eau, qui vient à se geler par le froid, ne laisse pas de descendre encore aprés qu'elle est gelée, si le froid augmente, & qu'au contraire s'il n'augmente point pendant qu'elle se gele, & aprés qu'elle est gelée, le Thermometre se tient au même état, pourveu cependant qu'il ait déja senti un plus grand degré de froid qu'il ne faut pour geler l'eau, car autrement il est bien sûr que le Thermometre refroidi par la glace descendra. Il peut donc y avoir un froid plus fort que celuy de la glace, qui penetre au travers de la glace même jusqu'à la boule du Thermometre, & fasse descendre la liqueur plus ou moins, & par consequent le degré où la glace met la liqueur d'un Thermometre n'est pas toûjours le même. Si on ne met autour de la boule que de la glace pilée, ce même froid exterieur penetrera encore plus aisément, & s'il ne fait pas alors un assés grand froid pour geler l'eau, le different degré de chaleur qui sera dans l'air fera un mélange different avec le

froid de la glace, & tiendra la liqueur du Thermometre à une hauteur differente.

Nous ne nous étendrons pas sur une experience fort surprenante d'un Thermometre qui ayant sa boule dans de l'eau qu'un trés grand froid qu'il faisoit alors gela bien vîte, monta toûjours pendant 24. heures, quoyque le froid augmentât toûjours. Il faut que de purs accidens, sur lesquels on ne doit pas compter, ayent causé ces phenomenes irréguliers. M. de la Hire le fils conjecture avec beaucoup d'apparence que d'abord l'eau où l'on plongea la boule étoit plus chaude que l'Esprit de vin du Thermometre, qu'ensuite l'eau en se gelant & en s'étendant pressa la boule, en diminua la capacité & fit monter la liqueur, qu'enfin elle cassa la boule, car en effet on ne la retira que cassée, & de plus l'Esprit de vin étoit rempli de quantité de grandes bulles d'air, qui ne pouvoient étre venuës que de la glace, où l'on sçait qu'il s'en forme en grand nombre. Les plus simples experiences de Physique dépendent d'une assés grande complication de causes, pour n'avoir pas besoin d'étre encore mêlées & embarrassées d'accidents fortuits.

SUR UNE NOUVELLE POURPRE.

NON seulement il y a plus de choses trouvées dans ces derniers siécles, qu'il n'y en a de perduës des anciens, mais il ne peut guere y avoir rien de perdu, que ce qu'on veut bien qui le soit. Car enfin il ne faut que le chercher dans le sein de la nature, où rien ne s'anéantit, & c'est même une grande avance pour le retrouver, que d'étre sûr qu'il se peut trouver. La couleur de Pourpre autrefois si estimée, qu'elle faisoit chés les Romains une des principales marques de dignité, ou n'a pas été, comme on le croit, absolument perduë, ou du moins a été retrouvée, il n'y a pas 30. ans, par la Societé Royale d'Angleterre. Un des Coquillages qui la fournit, & qui

V. les M. p. 168.

est une espece de *Buccinum*, est commun sur les Côtes de ce pays-là.

Un autre *Buccinum* qui donne aussi la teinture de Pourpre, & qui apparemment est un de ceux que Pline a décrits comme ayant cet usage, se trouve sur les Côtes de Poitou, & M. de Reaumur en voulant l'étudier particulierement, découvrit une autre Pourpre qu'il ne cherchoit pas, & qui selon toutes les apparences a esté inconnuë aux Anciens, quoyque de même espece que la leur. Nous reservons le détail de l'histoire de la découverte à celuy qui l'a faite. On y verra avec plaisir cette nouvelle Pourpre imiter en quelque sorte les efforts que faisoit le Protée de la Fable par ses changemens de forme, pour échaper à celuy qui le tenoit.

Les *Buccinum* de Poitou, qui donnent de la Pourpre, se trouvent ordinairement assemblés autour de certaines pierres ou sables couverts de grains ovales, longs de trois lignes, & gros d'un peu plus d'une ligne, pleins d'une liqueur blanche un peu jaunâtre, assés semblable à celle qui se tire des *Buccinum* mêmes, & qui aprés quelques changemens, prend la couleur de Pourpre. Par les experiences de M. de Reaumur, ces grains ne sont point apparemment les œufs des *Buccinum*, ce ne sont point non plus des grains de quelque Plante marine, ou des Plantes naissantes, il reste que ce soient des œufs de quelque Poisson. Ils ne commencent à paroistre qu'en Automne.

Ces grains écrasés sur un linge blanc ne font d'abord que le jaunir presque imperceptiblement, mais en 3. ou 4. minutes ils luy donnent un trés beau rouge de Pourpre, pourveu cependant que ce linge soit exposé au grand air: car ce qui est bien digne de remarque, & fait bien voir de quelle extréme délicatesse est la generation de cette couleur, l'air d'une chambre, dont même les fenêtres seroient ouvertes, ne suffiroit pas. La teinture de ces grains s'affoiblit un peu par un grand nombre de blanchissages.

M. de Reaumur a reconnu par quelques experiences que l'effet de l'air sur la liqueur des grains consiste, non en

ce qu'il luy enleve quelques-unes de ses particules, ni en ce qu'il luy en donne de nouvelles, mais simplement en ce qu'il l'agite, & change l'arrangement des parties qui la composent. Nous avons dans la Cochenille une trés belle couleur rouge, mais qui n'est bonne que pour la Laine, & ne vaut rien pour la soye, ni pour la toile. Le Carthame donne le beau Ponceau & le Cramoisi, mais ce n'est que pour la soye. On pourra trouver en cultivant les Grains de M. de Reaumur le beau rouge qui nous manque pour la toile, & peut-être surpassera-t-on le rouge des Toiles des Indes, qui n'est pas beau.

M. de Reaumur n'a pas manqué de comparer sa nouvelle Pourpre à celle qui se tire de ses *Buccinum* de Poitou. Les *Buccinum* ont à leur collier, car on peut leur en donner un aussi-bien qu'aux Limaçons, un petit Reservoir, appellé improprement Veine par les Anciens, qui ne contient qu'une bonne goutte de liqueur un peu jaunâtre. Les linges qui en sont teints exposés à une mediocre chaleur du Soleil, prennent d'abord une couleur verdâtre, ensuite une couleur de citron, un verd plus clair, & puis plus foncé, de-là le violet, & enfin un beau Pourpre. Cela se fait en peu d'heures, mais si la chaleur du Soleil est fort vive, les changemens préliminaires ne s'apperçoivent point, & le beau Pourpre paroist tout d'un coup. Un grand feu fait le même effet, à cela prés qu'il le fait un peu plus lentement, & ne produit pas une couleur si parfaite. Sans doute la chaleur du Soleil beaucoup plus subtile que celle d'un feu de bois, est plus propre à agiter les plus fines particules de la liqueur. Le grand air agit aussi, quoyque moins vîte, sur la liqueur des *Buccinum*, sur-tout si elle est détrempée dans beaucoup d'eau, d'où M. de Reaumur conjecture avec assés d'apparence que la liqueur des *Buccinum* & celle des Grains sont à peu prés de même nature, excepté que celle des Grains est plus aqueuse. Elles different encore par le goût, celle des Grains est salée, & celle des *Buccinum* extrémement poivrée & piquante, peut-être parce qu'elle est moins détrempée d'eau.

Si on vouloit les employer dans la Teinture, celle des Grains seroit d'un usage bien plus commode & couteroit moins, parce qu'il est trés aisé de la tirer d'une grande quantité de Grains que l'on écrasera à la fois; au lieu que pour avoir celle des *Buccinum*, il faut ouvrir le reservoir de chaque *Buccinum* en particulier, ce qui demande beaucoup de temps; ou si pour expedier on écrase les plus petits de ces Coquillages, on gâte la couleur par le mélange de differentes matieres que fournit l'Animal.

On trouveroit peut-être des liqueurs Chimiques qui feroient paroître la couleur de Pourpre plus vîte ou plus commodément, que le feu ou le Soleil, ou le grand air, & déja M. de Reaumur a trouvé le Sublimé corrosif qui produit cet effet sur la liqueur des *Buccinum*, mais la pratique, & sur-tout une pratique qui viendroit à faire partie d'un Métier, demanderoit beaucoup d'autres observations & des veües toutes nouvelles. Il y a bien de la difference entre un Physicien qui veut connoître, & un Artisan qui veut gagner.

DIVERS OBSERVATIONS DE PHYSIQUE GENERALE.

I.

Mr. Maraldi a donné la description d'une Grotte naturelle, qui a été trouvée en faisant les fondemens d'une Maison, que M. le Marquis Eliseï faisoit bâtir à trois milles de Foligno en Italie. La figure de la Grotte est irreguliere, elle a dans sa plus grande hauteur, qui est inégale, 30. ou 40. pieds, & 10. ou 12. pas de largeur. Ses murs sont formés par une belle incrustation de marbre d'une couleur un peu jaunâtre, & ils sont relevés de distance en distance par des colonnes en bas relief, & du même marbre. Du haut de la voûte descendent d'autres colonnes sem-

blables, les unes jusqu'à terre, & qui ont 25. pieds, les autres à differentes distances, & les plus courtes n'ont que 2. ou 3. pieds; leurs diametres sont aussi de grandeurs fort differentes. Parmi toutes ces diversités, il y a une regularité remarquable. La hauteur des murs & celle des colonnes, tant des colonnes adossées contre les murs, que de celles qui descendent d'enhaut, pourveu qu'elles descendent assés bas, est divisée en deux parties inégales, par un cordon qui regne par tout, & se trouve dans le même plan horizontal, élevé d'environ 4. pieds au dessus du plancher. Tout ce qui est au dessus du cordon est plus égal, plus uniforme, moins raboteux, que ce qui est au dessous. Depuis le cordon les colonnes vont en grossissant vers le bas jusqu'à une certaine distance, aprés quoy elles diminüent. Dans ce renflement la circonference d'une des colonnes a été trouvé par M. Maraldi de 30. pouces, au lieu qu'elle n'étoit que de 22. au dessus du cordon. Ce plancher de la Grotte est inégal, & formé par des plaques de marbre, larges & minces, posées l'une sur l'autre, & quelquefois de sorte qu'elles font de petites voutes, que l'on enfonce & que l'on brise en marchant dessus.

Comme il y a proche de ce lieu-là une Riviere dont les eaux ont un goût & une odeur souffrée, M. Maraldi croit que ces eaux en se filtrant au travers des terres auront pû entrainer de l'argille ou des sables, qui mêlés avec des soulfres, auront formé toutes les petrifications de la Grotte. Car il remarque que les eaux soulfrées de Tivoli ont toûjours quantité de petites pierres, dont l'assemblage forme une espece de *Travertin*, & qu'apparemment ces eaux les ont fait naistre, puisque le sentiment commun des Ouvriers est que ce *Travertin* croît assés sensiblement. Des sables plus fins qui auront été entrainés d'abord auront fait les petrifications plus égales & plus parfaites qui sont au dessus du cordon, ensuite des sables plus grossiers, qui auront passé par les routes que les premiers auront ouvertes, peut-être aussi mêlés avec trop d'eau à cause d'une plus

grande facilité du passage, auront fait les petrifications inferieures, moins uniformes, & moins bien travaillées.

La Grotte d'Antiparos, dont feu M. Tournefort a parlé dans les Mem. de 1702.* étoit pleine aussi de pieces de marbre, mais qui naissoient de terre, & s'élevoient en haut. Et si comme nous l'avons dit dans l'Hist. de 1708.* cette Grotte dans l'Hipothese de M. Tournefort étoit un jardin, dont les pieces de marbre étoient les Plantes, celle de Foligno sera aussi un jardin, mais renversé, puisque ses Plantes naissent de sa voûte, & descendent embas, semblables sur ce point au Corail.*

* p. 229. & suiv.
* p. 152.
* V. l'Hist. de 1710. p. 74.

II.

Selon les observations de M. de la Hire, la Nége étant fonduë, se reduit toûjours à la 5. ou 6me. partie de la hauteur qu'elle avoit. Cependant la nuit du 13. au 14. de Fevrier de cette année, il tomba de la Nége qui se réduisit environ à la 12me. partie de sa hauteur, c'est à dire qu'en se fondant elle diminüa une fois plus qu'à l'ordinaire. La raison en est, comme M. de la Hire l'a remarqué, qu'elle étoit fort fine, fort déliée, & toute en petits filets extremement secs, qui se soutenants les uns les autres occupoient beaucoup d'espace. A cause de cette même secheresse elle s'attachoit peu sur les Toits, & ce qui en étoit tombé du côté du Nord d'où venoit le vent, en avoit été entierement emporté, quoy-qu'il fut tombé 6. à 7. pouces de Nége.

III.

M. Homberg a dit que les matieres telles que l'Or, l'Argent, &c. qui étant en fusion au foyer du Verre ardent, ne paroissent à l'oeil nud que sous la couleur de la lumiere, & avec un prodigieux éclat, sont veües avec leurs couleurs naturelles, si on les regarde au travers d'un verre enfumé.

IV.

M. Homberg a éprouvé que la Colle de Fromage, qui est bonne pour le Verre, ne sert de rien pour l'Agathe, & qu'il y faut le Vernis de la Chine.

V.

V.

Au mois de Novembre 1710. M. de la Hire le Fils voulant faire quelques experiences, avoit rempli d'eau d'Arcüeil une Bouteille où il y avoit eu du Vin, mais qui avoit été rincée avec deux ou trois eaux, il y avoit mis un morceau de Plomb gros comme une Noisette, & ensuite il l'avoit bien bouchée avec du Liége. Il la laissa sans y toucher dans un lieu où le Soleil ne donnoit point, & où l'on ne faisoit point de feu. Au mois de Janvier suivant il regarda sa Bouteille, & s'apperçut que sur le haut du fond qui rentre en dedans il y avoit un petit corps blanc, gros comme une tête d'Epingle, & quelques jours aprés, n'ayant point remüé la Bouteille, il vit que c'étoit un grain de sel de figure cubique, & qu'il commençoit à s'en former plusieurs autres à l'entour. Il continua toûjours depuis à s'en former jusqu'à la fin de May, qu'il y en avoit bien une vingtaine de mediocres, & autant de petits. M. de la Hire en tira quelques-uns de la Bouteille sans la vuider, & il trouva qu'ils avoient la figure du sel marin, & un peu de son goût. Les ayant gardés pendant quelques jours enfermés dans du papier, il vit qu'ils étoient devenus blancs au lieu de transparents qu'ils avoient été, qu'ils s'étoient presque tous réduits en poudre & calcinés d'eux-mêmes, & que ceux qui ne l'étoient pas encore s'écrasoient trés aisément, & se mettoient en une poudre blanche trés fine.

Comme l'eau d'Arcüeil produit une croute pierreuse dans les canaux où elle coule, on auroit pû croire que la matiere trouvée dans la Bouteille auroit été de la même nature, mais elle avoit du goût, & se calcinoit à l'air, deux qualités que l'autre n'a point.

On sçait que le Plomb se dissout par le Vinaigre, & M. de la Hire soupçonna que quelques particules acides de Vin qui n'auroient pas été emportées en lavant la Bouteille, auroient pû agir sur le petit morceau de Plomb qu'il y avoit mis, & en détacher ces petits grains blancs : mais s'ils eussent été du Plomb, ils se seroient incorporés facilement

avec une Huile comme celle de Noix, ce qu'ils ne firent pourtant pas.

Il y a donc plus d'apparence que ce soit du sel, quoyqu'il soit assés extraordinaire qu'il en naisse ainsi dans une eau aussi pure que celle d'Arcüeil. En vuidant la Bouteille, M. de la Hire vit que quelques fragmens d'un brin de fil s'étoient durcis par ce sel, & que le reste s'étoit pourri.

VI.

M. Delisle a observé qu'un Moucheron presque invisible par sa petitesse, parcouroit sur du papier prés de 3. pouces en une demi-seconde. Il étoit si petit, que l'on peut compter que ses pattes s'appliquoient successivement sur tout l'espace qu'il parcouroit; & comme il parut à M. Delisle qu'elles pouvoient avoir de grandeur la 15me. partie d'une ligne, il faisoit dans l'espace d'une ligne 15. pas ou 15. mouvemens, & par consequent il en faisoit 540. dans l'espace de 3. pouces. Quelle souplesse ne faut-il pas pour remüer une patte plus de 500. fois en une demi-seconde, ou plus de 1000. fois en un de nos battemens communs d'Arteres! Il est vray qu'avec la Loupe cet Insecte paroissoit avoir deux Ailes, mais on ne s'appercevoit pas qu'il s'en servît.

NOus renvoyons entierement aux Memoires

V. les M. p. 1. & 4. Le Journal des Observations de M. de la Hire pour l'année 1710.

V. les M. p. 79. Et ses Remarques sur quelques Couleurs.

ANATOMIE.

SUR LES FILTRATIONS OU SECRETIONS DES SUCS DANS LES GLANDES.

UNE infinité de Glandes semées dans le Corps d'un Animal, separent du sang differens sucs pour differens usages ; & comme c'est là ce qu'il y a de plus fin dans l'œconomie animale, c'est aussi ce qu'il y a de plus inconnu. Les yeux aidés des meilleurs Microscopes ne peuvent aller que jusqu'à un certain point, aprés quoy c'est à la raison à deviner, & par consequent c'est là que commence le peril de se tromper, si cependant les yeux eux-mêmes n'ont pas déja aussi un peu deviné à leur maniere. M. Winslou, qui a entrepris d'éclaircir toute cette Mechanique, commence icy par ce qu'elle a de plus general. V. les M. p. 245.

Il adopte la pensée de ceux qui tiennent qu'une Glande n'est qu'un tissu, ou plustôt un peloton de vaisseaux continus pliés & repliés sur eux-mêmes. Une Artere arrive à une Glande où elle apporte le sang. Là elle se partage en une infinité de petits rameaux trés déliés, qui augmentent toûjours de finesse, jusqu'à ce qu'enfin ils recommencent à grossir peu à peu, & c'est alors qu'ils deviennent de petits rameaux de Veine, qui vont se rendre dans quelque rameau un peu plus gros, par où le sang reprend le chemin du cœur. Tous ces petits rameaux, tant arteres que veines, sont roulés en un paquet, desorte qu'en un petit espace le sang fait beaucoup de chemin. Des angles que ces vaisseaux font en se recourbant, partent d'autres vaisseaux aussi déliés, & ce qu'a découvert M. Winslou, garnis en dedans

d'un duvet trés fin. C'est ce duvet qui a la principale part à la filtration.

M. Winslou le suppose dés la premiere formation abreuvé de la liqueur particuliere qui doit se separer dans la Glande, de Bile, par exemple : & en cet état il le compare à une languette de drap, ou à une méche de cotton, qui étant abreuvée d'eau ou d'huile seulement ne tirera d'un vaisseau, où il y aura un mélange d'eau & d'huile, que la liqueur dont elle aura été abreuvée. Ce fait est encore confirmé par d'autres experiences pareilles. Lorsque le sang, mêlé de toutes les differentes liqueurs qui doivent se separer en differens endroits, s'est divisé en particules trés fines dans les ramifications de l'artere d'une Glande, & que par la même raison ces particules ne peuvent plus couler plusieurs ensemble, mais seulement à la file & une à une, elles se presentent toutes separément aux orifices des Vaisseaux à duvet ; & si ce duvet a été d'abord imbibé de bile, les particules de bile s'y arresteront, tandis que toutes les autres passeront outre, & iront se rendre dans les petits rameaux de veines pour retourner au Cœur. Le sang aura déposé dans la Glande tout ce qu'il y devoit déposer, & le reste n'a plus qu'à rentrer dans les grandes routes de la Circulation. Les Vaisseaux à duvet sont appellés *Secretoires* par M. Winslou à cause de leur fonction. La liqueur qu'ils ont separée sort de la Glande par des Canaux *excretoires*, soit immediatement, soit aprés s'être ramassée dans quelque reservoir commun.

Pour confirmer que les Vaisseaux secretoires peuvent avoir été originairement imbibés de la liqueur qu'ils devoient separer, car c'est là la plus grande difficulté du systéme, M. Winslou remarque que dans les plus petits fœtus les Glandes ont déja à peu prés toute la couleur qu'elles doivent avoir. Si les Physiciens ne craignent pas aujourd'huy de déroger au mecanisme de la Nature, en supposant que l'Architecture du corps de l'Animal est toute faite dans les Oeufs, & ne fait plus que s'étendre, pourquoy

craindront-ils d'ajoûter à cette hypothese que la Chimie des filtrations est commencée aussi, & ne fait plus que se continüer! Ce systéme avoit déja été insinüé dans l'Hist. de 1705.* * p. 25.

SUR LA STRUCTURE DU COEUR.

V. les M. p. 151.

IL n'y a peut-étre encore rien qui ait été assés étudié pour étre entierement connu ; il restoit quelque chose à découvrir sur la structure du Cœur qui a été tant examinée, & par tant d'habiles Anatomistes. Ils avoient trouvé que c'est un gros Muscle composé de fibres differemment contournées, dont ils ont bien reconnu les directions : mais M. Winslou a trouvé que ce sont au moins deux Muscles, attachés l'un à l'autre.

Les deux Ventricules, chacun avec son Oreillette, sont deux portions distinctes, deux Vases qui peuvent étre separés en demeurant Vases, desorte que la Cloison qui dans l'état naturel est entre-deux, & que l'on croyoit n'appartenir qu'au Ventricule gauche, appartient également aux deux, & se partage en deux Cloisons. Que l'on imagine le Ventricule gauche seul, & percé d'un trou à son fond; ensuite le Ventricule droit qui s'applique contre luy, la pointe contre la pointe, & la base contre la base. De leur base commune il part un plan de fibres qui enveloppe ces deux Ventricules ensemble, & entrant par le trou que nous avons supposé au Ventricule gauche, & le remplissant exactement, va former des colonnes & des inégalités dans la surface interieure de ce Ventricule. Il est visible par cette Mechanique que les deux Ventricules sont deux Muscles distincts, mais fortement unis ensemble, & qu'ils le sont d'autant plus fortement que ce qui les enveloppe tous deux entre dans l'un en le bouchant comme un tampon.

Peut-étre l'idée que nous donnons icy est-elle fausse, en ce que nous faisons imaginer une enveloppe commune aux

deux Ventricules, ce qui feroit le Cœur composé de trois Muscles; M. Winslou n'est pas bien assuré qu'il y en ait une, & en cas qu'il n'y en ait point, ce sont les fibres mêmes du Ventricule gauche qui forment le tampon dont sa pointe est bouchée. Mais toûjours il est sûr que les deux Ventricules se peuvent separer sans incision, & qu'au moins ce qui les lie est que leurs fibres sont fortement engrenées les unes dans les autres.

M. Winslou enseigne l'art de faire cette separation, aussi bien que celuy de préparer un Cœur de façon que l'on y puisse bien voir la disposition de toutes les Valvules à la fois. En fait d'Anatomie, la maniere de faire des découvertes est elle-même une découverte importante, & il faut que la main soit conduite par beaucoup d'intelligence.

SUR LA GONORRHE'E.

V. les M. p. 202.

IL y a long-temps que la Physique & la Medecine sont dispensées des bienséances exactes du discours, & que la Morale elle-même a consenti aux libertés qu'elles se donnent. M. Littre a entrepris de traiter icy de la Gonorrhée, non pas de la simple, qui heureusement pour les Anciens est la seule qu'ils ayent connuë, mais de la virulente, qui par les ravages qu'elle fait depuis quelques siecles ne repare que trop le temps perdu. Il dit qu'il l'a trouvée dans un nombre prodigieux de cadavres d'Hommes, & examinée avec soin dans 40. Il ne l'a pas tant recherchée dans les cadavres de Femmes, chés qui elle ne fait pas le même desordre, ou un desordre si sensible. Ce n'est que dans les Hommes que l'on va la considerer.

Elle est causée par un acide violent & corrompu, qui ayant été mis en mouvement, a été pompé par le canal de l'Uretre, & de-là s'est porté à quelques-unes des Glandes qui versent leur liqueur dans ce Canal, les a rongées & ulcerées, & en a alteré la liqueur, & par consequent a causé un

écoulement de matiere corrompuë. Ainsi l'on trouve la playe dans les cadavres des Malades, & la cicatrice dans ceux qui ont été mal gueris, ou qui ne l'ont été qu'apres une longue maladie.

Il y a trois especes de Glandes destinées à verser de la liqueur dans l'Uretre, les Vesicules seminales, les Prostates, les Glandes de Cowper, ainsi nommées de leur premier Inventeur. Ce sont là trois siéges differens pour la Gonorrhée virulente. Les canaux excretoires des Prostates & des Vesicules seminales, ou, ce qui est la même chose, leurs conduits qui s'ouvrent dans l'Uretre, sont fort proches les uns des autres, & en quelque sorte mêlés; d'où il suit que si une de ces especes de Glandes est attaquée, le mal se doit communiquer à l'autre fort facilement, & que la Gonorrhée de *simple* qu'elle étoit deviendra *composée*. Mais les Glandes de Cowper ne s'ouvrent dans l'Uretre qu'un pouce & demi plus loin vers l'extrémité, ce qui fait qu'entre les deux premieres especes de Glandes & celles-cy, le mal ne se doit communiquer que difficilement. Il est vray que par la situation qu'elles ont toutes trois à l'égard de l'Uretre, ce qui s'écoule des Prostates ou des Vesicules seminales doit necessairement passer sur les embouchures des Glandes de Cowper, mais d'un autre côté ces embouchures sont tournées du côté de l'extrémité de l'Uretre, desorte qu'elles y dirigent leur liqueur, & il ne seroit guere naturel qu'une autre liqueur qui a cette même direction rebroussât chemin pour entrer dans ces embouchures.

Comme la liqueur qui sort des Glandes de Cowper est celle qui fait le moins de chemin dans l'Uretre, c'est celle aussi qui y fait le moins de desordre, quand elle est vitiée. D'ailleurs ces Glandes sont fort petites, & fournissent peu. Ainsi la Gonorrhée qui y est placée est la moins dangereuse de toutes, & la plus aisée à guerir. Mais aussi elle est la plus rare, & M. Littre n'en a veu qu'une dans ses 40. Cadavres. La raison en est que les conduits de ces Glandes font environ un pouce de chemin entre les Cellules dont

les parois de l'Uretre sont formées. Or dans le temps où le mal se prend, ces Cellules qui sont extrémement gonflées pressent de toutes parts ces petits conduits, & ne permettent pas que le venin y passe, du moins avec facilité.

M. Littre est entré dans tout le détail medicinal de la Gonorrhée des Glandes de Cowper, & il a reservé les autres pour une autre fois. Cette matiere n'avoit point encore été traitée avec tant d'exactitude, & le siécle present n'en est que trop digne.

DIVERS OBSERVATIONS ANATOMIQUES.

I.

MR. Jaugeon a lû à l'Academie une Relation écrite de Pondichery sur un Malabar, dont le Scrotum étoit si prodigieusement enflé, qu'il pesoit 60. livres.

II.

Comme tout est un sujet d'observation, M. Parent s'étant fait saigner, remarqua que quand son sang fut congelé, à la reserve d'un peu de bile qui surnageoit, il y en eut environ les deux tiers qui parurent couverts de bulles rouges & rondes, grosses à peu prés comme des pois, le reste étant d'une couleur rouge grisastre, & d'une superficie unie, & que quelque temps aprés la quantité de la matiere bilieuse augmenta, & les plus grosses bulles de ces deux tiers du sang ayant crevé, laisserent en leur place autant de Cellules de figure Poligone, assés reguliere. La pluspart étoient Exagonales, quelques-unes Pentagonales, ou Heptagonales, il n'y en avoit point d'aucune autre espece de Poligone. Toute l'étenduë de la surface des deux tiers du sang étoit divisée en ces Cellules, dont la petite aire étoit occupée par une matiere grisastre, semblable à celle du tiers du sang, & les cloisons étoient formées par un tissu assés solide d'un sang vermeil. Si

Si l'on arrange autour d'un Cercle d'autres Cercles qui luy soient égaux, & qui le touchent, on verra que l'on n'en peut mettre que 6. Si les Cercles environnants toûjours égaux entre eux sont plus petits que celuy autour duquel ils sont posés, & que cette inégalité soit à peu prés comme celle d'une de nos Pieces de 15. sols à un Ecu, on verra que l'on peut mettre 7. petits cercles autour du grand. Il est visible que si cette inégalité étoit plus grande, le nombre des cercles environnants seroit plus grand, & qu'il croîtroit toûjours avec l'inégalité. Enfin si les cercles environnants sont plus grands selon la même proportion, on en mettra 5. autour du petit. Il n'y en aura plus que 3. si le cercle environné devient plus petit jusqu'à un certain point, aprés quoy s'il est encore plus petit, il ne sera plus touché, mais seulement environné par les 3. grands.

Cela supposé, il faut concevoir qu'il s'est formé des bulles sur le sang, tant parce qu'en tombant d'assés haut dans le plat où il étoit reçû, il avoit entrainé avec luy de l'air qui s'engageoit aisement dans sa partie fibreuse, que parce que les particules bilieuses qui surnageoient étoient gonflées d'esprits. Ces bulles pleines d'une matiere qui tendoit à se dilater étoient la plusspart égales en grosseur, & les diametres des inégales n'étoient que dans la proportion des diametres d'un Ecu & d'une Piéce de 15. sols. De-là il suit que quand elles sont venuës à se crever en agissant toutes les unes contre les autres, si une bulle étoit environnée de bulles égales, elle a dû faire une Cellule exagone, parce qu'elle étoit repoussée par 6. endroits, que si une bulle étoit environnée de bulles plus petites ou plus grandes, elle a dû par la même raison faire dans le premier cas une cellule heptagone, & dans le second une pentagone.

Cette generation de la figure exagone, qui paroist évidente, s'appliqueroit fort naturellement aux Cellules des Abeilles, en supposant qu'une Abeille qui tend à faire sa cellule ronde est repoussée par 6. Abeilles voisines aussi fortes qu'elle, & qui ont le même dessein. Mais cette ma-

tiere, quoyqu'on la croye assés merveilleuse, l'est encore plus qu'on ne pense, & demande un grand nombre d'observations & de raisonnements. M. Maraldi qui l'étudie depuis long-temps avec soin promet de l'éclaircir quelque jour.

III.

M. Fauvel Chirurgien a fait voir à l'Academie un foetus sans Cervelle, ni Cervelet, ni Moëlle épiniere, quoyque trés bien conformé d'ailleurs. Il étoit venu à terme, avoit vêcu deux heures, & donné quelques signes de sentiment, quand on luy avoit versé l'eau du Baptême sur la teste. Ce n'est pas la premiere fois que l'on a veu ce fait, dont on tire une terrible objection contre les Esprits Animaux, qui doivent s'engendrer dans le Cerveau, ou tout au moins dans la Moëlle de l'Epine, & que l'on croit communément si necessaires à toute l'oeconomie animale.

IV.

Le même M. Fauvel a fait voir aussi sur un Ovaire de femme des Hidatides d'une grosseur assés considerable, & qui peuvent donner quelque leger sujet de se défier des Oeufs, ou du moins de continüer à les examiner de prés.

V.

Deux Manoeuvres qui travailloient à une vieille fosse, qui n'avoit point été vuidée depuis un fort long temps, parce qu'elle étoit cachée sous une autre, furent tellement frappés de l'horrible puanteur qui en sortit, qu'ils en perdirent la veüë, l'un absolument, l'autre au point de n'appercevoir plus que foiblement la grande lumiere. M. Chomel les guerit tous deux parfaitement en 24. heures, en leur mettant sur les yeux des compresses imbibées d'une liqueur spiritueuse, & en leur faisant prendre 2. ou 3. cueillerées de cette même liqueur de 4. heures en 4. heures. Elle alla reporter des esprits dans le Nerf Optique, ou engourdi, ou relâché, ou enfin endommagé par la vapeur maligne. Cette eau est tirée de Plantes aromatiques, Thin, Lavande, Sauge, Serpolet, Mariolaine, Romarin, feüilles & fleurs. On les

fait macerer dans de l'Hidromel, aprés quoy on les distille au Bain de sable, & tout l'art consiste à bien conserver l'huile essentielle. Ensuite on rectifie la liqueur distillée sans separer l'huile.

Cette même eau prise interieurement, & en même temps appliquée aux Oreilles dans du cotton, a gueri en 8. jours deux personnes qui étoient devenuës sourdes aprés de grandes Migraines & de grandes fluxions sur les Oreilles : l'une l'étoit depuis six semaines, l'autre depuis quatre mois. C'est le même effet que celuy que cette eau fait pour les yeux.

M. Chomel a aussi éprouvé qu'elle reüssissoit assés souvent dans des Migraines opiniâtres, & rétablissoit des Estomacs gâtés par de mauvais alimens. Elle est encore Cordiale & Vulneraire.

VI.

Un jeune homme de condition, âgé de 9. ans, qui se portoit parfaitement bien, qui avoit beaucoup d'esprit, & déja beaucoup de sçavoir pour son âge, un jour aprés avoir un peu plus dîné qu'à son ordinaire, fut attaqué subitement d'un violent mal de tête, ensuite eut un grand vomissement, une grosse fiévre, & perdit connoissance. On luy donna de l'Emetique avec succés, & en trois ou quatre jours la fiévre cessa, mais on fut fort étonné de voir que pendant ces trois ou quatre jours il ne parla point du tout, & qu'étant gueri, quand il avoit envie de parler, les mots luy manquoient absolument, & qu'il n'en pouvoit trouver aucun. Il ne reconnoissoit même ni le lieu où il étoit, ni les personnes avec qui il avoit toûjours vêcu, enfin il avoit entierement perdu toutes les idées qu'il avoit pû acquerir pendant neuf ans. On recommença à luy apprendre sa langue, & on remarquoit qu'il la rapprenoit fort vîte, car ce qui est encore surprenant, le jugement étoit demeuré fort sain malgré la destruction entiere de la memoire. Mais comme l'application luy causoit de grands maux de tête, on le ménageoit extrémement.

Il n'eut pendant six ou sept ans que de trés foibles attaques d'Epilepsie, & on pouvoit croire que son mal n'étoit que de fortes Migraines. Vers l'âge de seize ou dix-sept ans les accidens epileptiques devinrent plus considerables ; ils arrivoient une fois par mois. Ils devinrent toûjours ensuite plus frequens, & enfin à vingt-quatre ans ils arrivoient deux ou trois fois la semaine, & presque toûjours la nuit. Le Malade étoit fort mélancolique, & ne pouvoit presque faire aucun exercice, parce que le mouvement luy causoit de grandes douleurs de tête, & le faisoit tomber dans des accés de son Epilepsie. Enfin il mourut à vingt-sept ans d'un abscés qui se forma dans son Poumon.

M. de la Motte Chirurgien de Valogne en basse Normandie l'ouvrit, & eut une attention particuliere à la Tête, pour tâcher d'y découvrir quelque cause des accidens singuliers qu'il avoit veûs. Il y en trouva une en effet, fort impréveuë, mais fort sensible. Dans la Duplicature des deux Meninges, qui forme la Faux, étoient entre ces deux Meninges quantité de trés petits os, qui paroissoient sortir de la superficie interieure de la Dure-mere, & tournoient leurs pointes fort aigües du côté de la Pie-mere, comme pour la picoter. Ils la picotoient effectivement par la moindre agitation, & comme elle est extrémement sensible, de-là venoient les grands maux de tête, & les accidens épileptiques. Il est visible qu'à mesure que ces os croissoient, tous les maux croissoient aussi. L'irritation irreguliere & frequente de la Pie-mere devoit causer un grand désordre dans le cours des liqueurs du Cerveau, & sur-tout des Esprits, & M. de la Motte a conjecturé avec assés d'apparence que ce desordre devoit étre plus grand la nuit, parce qu'alors le cours des Esprits n'est plus entretenu dans une certaine regularité par l'attention continuelle que l'Ame apporte aux objets dont elle est frappée pendant le jour. Il faut aussi que le siége de la Memoire, qui assurément doit étre fort délicat, eût été ruiné, ou du moins fort endommagé par le mouvement des petits os, & que les

traces que l'on croit qu'il contient eussent été effacées, si ce n'est qu'on aime mieux concevoir que les Esprits avoient cessé de couler de ce côté-là.

Il est aisé d'imaginer que ces petits os avoient été 9. ans soit à se former, soit à croître assés pour causer l'Epilepsie; tout ce qu'il y a d'extraordinaire, c'est qu'ils se soient trouvés dans la Faux, entre deux Membranes, où il n'y a nulle substance osseuse. Mais il est certain que le Crane luy-même, qui est un os si dur, & tous les autres os du corps ont commencé par étre membranes dans le fœtus, & tout au contraire, non seulement les membranes, mais les nerfs mêmes s'ossifient dans les Vieillards, ce qui prouve que les substances osseuses & les membraneuses se changent les unes dans les autres.

Cette Relation de M. de la Motte a été communiquée à l'Academie par M. l'Abbé de Saint-Pierre de l'Academie Françoise.

VII.

M. Littre a dit qu'ayant coupé la tête brusquement & d'un seul coup à de petits Chiens qui tetoient, il leur avoit trouvé l'Estomac plein d'un lait aigre & coagulé. Or il ne s'y étoit fait nulle alteration considerable, puisque la mort de l'Animal avoit été si prompte, & par consequent il paroît que le lait s'étoit aigri par un levain naturel de l'Estomac, & que c'est ce levain qui fait la Digestion, que quelques habiles Modernes font dépendre entierement de la *trituration* des Membranes de ce Viscere.

M. Littre avoit encore un dessein dans cette experience; il vouloit voir si l'eau du Pericarde, & celle des Ventricules du Cerveau qu'on trouve ordinairement dans les Cadavres, n'étoient produites, comme quelques-uns le soutiennent, que par les approches de la mort, par la maladie, par l'agitation, &c. Ces petits Chiens morts si brusquement, étoient propres à resoudre la question. Ils avoient de l'eau & dans le Pericarde, & dans les Ventricules du Cerveau, & par consequent elle y doit avoir des usages naturels.

VIII.

M. Lémery ayant entre les mains un Malade qui avoit tous les simptomes de la petite Verole, & à qui il voyoit qu'elle ne pouvoit sortir, s'avisa de le mettre dans un bain d'eau chaude, qui la fit sortir abondamment. Il falloit remedier à la secheresse & à la dureté de la Peau. Cette pratique extraordinaire & hardie est remarquable.

CHIMIE.

SUR LE MECHOACAN.

V. les M. p. 81.

Le Mechoacan est une Racine ainsi nommée d'une Province de la Nouvelle Espagne, d'où elle fut d'abord apportée en Europe. Elle y fut connuë avant le Jalap, qui l'est presentement plus qu'elle, ou du moins plus employé, parce qu'on luy a trouvé plus de vertu. Celle du Mechoacan est plus douce, & par là il est préferable.

Il a l'avantage de n'avoir besoin ni de préparation ni de correctif, & il purge par sa propre substance telle qu'elle est. M. Boulduc a trouvé par ses Analyses ordinaires, qu'il contient 12. fois plus de sel que de resine. Ni l'Extrait salin, ni le resineux ne purgent autant que la substance même, fussent-ils en plus grande dose. Ils ne purgent pas non plus si doucement. Il paroît bien que ce Remede, quoyque peu en usage, ne devoit pas être oublié dans l'Examen general des Purgatifs entrepris, & suivi jusqu'à present par M. Boulduc *.

Dans le choix du Mechoacan, il faut preferer les morceaux qui sont plus bruns en dedans, & d'une substance plus serrée, ou plûtôt il faut rejetter entierement ceux qui ne sont pas de cette qualité. Ils ont au moins le défaut d'avoir trop peu de vertu.

* V. l'Hist. de 1700. p. 46. de 1701. p. 58. de 1702. p. 45. de 1705. p. 62. de 1708. p. 54. de 1710. p. 43.

SUR LES PRECIPITATIONS.

COMME on ne peut trop ramener la Chimie à l'exacte Physique, & l'empêcher d'avoir ses idées à part, ou plustôt des mysteres incomprehensibles, M. Lémery le fils a voulu éclaircir toute la matiere des Précipitations, & y répandre la clarté de la Philosophie moderne. Mais il ne l'a fait que Chimiquement ; c'est à dire, qu'il a pris pour principes des experiences constantes, qui servent à expliquer les autres. Nous allons joindre à ses veües celles que l'Hidrostatique nous fournit sur l'Equilibre des Liqueurs, car il faut bien que la Chimie, quelque miraculeuse qu'elle se prétende, se soumette aux loix de l'Hidrostatique. V. les M. p. 56.

Une particule plus pesante qu'une autre particule égale d'un fluide n'y sçauroit nager, à moins qu'elle n'ait reçû de quelque cause étrangere un mouvement de bas en haut, ou qu'elle n'ait tant de superficie par rapport à son peu de masse, que la difficulté qu'elle aura à fendre & à diviser le fluide ne soit plus grande que l'excés de sa pesanteur sur celle du fluide, ou du moins égale, ou qu'enfin il ne se joigne à elle quelque autre particule plus legere, desorte que le tout ensemble fasse un composé égal en pesanteur au fluide. Le premier cas n'est pas proprement à compter, parce que l'impulsion étrangere ne dure pas, & que la particule plus pesante que le liquide retombe bien vîte, à moins cependant que la grandeur de sa superficie ne la fasse tomber si lentement qu'elle soit long-temps comme suspenduë dans le fluide. C'est ainsi que l'Or peut être dissous par l'Eau seule à l'aide d'une longue trituration. Il en a reçû beaucoup de mouvement de bas en haut, & ensuite la grandeur des superficies qu'il a acquises le tient suspendu dans l'Eau pour un assés long-temps. Le troisiéme cas, auquel le second peut se joindre souvent, est proprement celuy de la dissolution des Metaux. Leurs parti-

cules separées par un Dissolvant, & devenuës invisibles à cause de leur extréme petitesse, ne flotent dans ce dissolvant plus leger qu'elles, que parce qu'elles sont unies à des particules fort legeres de l'Esprit acide, qui les tiennent suspenduës, & apparemment la grande superficie qu'elles ont, tant à cause de leur petitesse que de leur union avec les Acides, contribuë encore souvent à cet effet.

Alors comme elles sont dans un équilibre forcé avec le fluide où elles nagent, & que les causes qui l'entretiennent sont accidentelles, il est assés aisé qu'elles en sortent, & que leur pesanteur naturelle les *précipite* au fond du fluide. C'est ce qui arrive necessairement, lorsque le dissolvant ou l'Acide les abandonne par quelque cause que ce soit. Il suffit même quelque fois que la quantité du fluide où elles flotent diminuë, car alors plusieurs particules metalliques, quoyqu'unies à leur Acide, venant à se rencontrer, & à s'unir entre elles, prennent une moindre superficie par rapport à leur masse, & n'étant plus soutenuës comme elles l'étoient par la grandeur de leurs superficies, tombent au fond du vaisseau.

Lorsque le dissolvant abandonne le corps dissous, si ce corps est plus leger que le dissolvant, il est visible que c'est luy qui doit monter, & qu'il se fera le contraire d'une précipitation. C'est ce qui arrive au Camphre dissous par l'Huile d'Olive; si on distille le tout, le Camphre monte le premier. Mais cette élevation contraire à la precipitation ne roule cependant que sur le même principe, sur la cessation de l'équilibre.

Il se peut faire que des matieres dissoutes, abandonnées par leur dissolvant, ne montent ni ne descendent à cause de leur égalité de pesanteur avec le fluide, mais seulement que plusieurs de leurs particules, que le dissolvant ne tient plus separées, se réünissent, & forment de petites masses assés grossieres pour ôter au fluide la transparence & la limpidité qu'il avoit auparavant. Cela se voit dans des Resines dissoutes par l'Esprit de vin, sur lesquelles ensuite on verse
de

de l'eau, car l'eau qui s'unit intimement à l'Eſprit de vin, luy fait abandonner pour la plus grande partie les parcelles reſineuſes. C'eſt là une précipitation imparfaite, ou ſeulement une diſpoſition à la précipitation. Si en ce cas les particules aqueuſes du fluide ſont cachées & comme abſorbées entre les molecules groſſieres de la matiere diſſoute, c'eſt une eſpece de *Coagulum*.

Voilà les principes generaux d'Hidroſtatique, qui regnent dans toutes les diſſolutions & précipitations de Chimie. Reſte ce qui eſt proprement Chimique, quels ſont les diſſolvans convenables à chaque Mixte, d'où vient cette convenance, quels Intermedes ou Abſorbans précipitent ce qui a été diſſous, & en quoy conſiſte leur action. Tout cela a été fort traité, nous nous arreſterons ſeulement à quelques idées qui ſont particulieres à M. Lémery le fils, & qui peuvent éclaircir une mechanique aſſés obſcure.

Il conçoit que quand un Metal eſt diſſous par un Eſprit acide, chaque particule de l'Acide eſt un petit dard qui par une de ſes extremités eſt engagé dans une particule metallique. Il y peut étre ſi peu engagé, que le moindre choc ſuffira pour le dégager. Ainſi quand du Biſmut eſt diſſous par l'Eſprit de Nitre, il ne faut qu'y verſer de l'eau, l'agitation que produit cette nouvelle liqueur, fait lâcher priſe aux Acides Nitreux qui enfiloient les particules du Biſmut, & elles ſe précipitent. Si l'engagement eſt plus fort, comme il l'eſt preſque toûjours, il faut un Alkali qui étant plus diſpoſé à s'unir aux Acides que le Metal qu'ils tiennent diſſous, le leur faſſe quitter. Mais pourquoy le quittent-ils! d'où vient cette préference que les Acides déja engagés donnent à l'Alkali qui ſurvient! Car il ſemble qu'ils la donnent volontairement.

M. Lémery imagine que les petits dards portent par une de leurs extremités une petite boule de Metal qu'ils ont enlevée, plus groſſe que cette pointe, & qu'ils ont leur autre extremité libre. En cet état ſurvient l'Alkali, qui étant pouſſé avec force contre l'extremité libre qu'il reçoit

dans sa substance poreuse, en est penetré, & toûjours deplus en plus jusqu'à ce qu'enfin il vienne jusqu'à la petite boule qui ne peut entrer dans l'Alkali, & est obligée de se détacher de l'acide ou de son petit dard, parce que l'Alkali est toûjours poussé contre elle. Il faut entendre aussi que du côté de la boule l'Acide n'est pas moins poussé contre l'Alkali.

Il ne reste plus qu'à déterminer quelle force pousse l'Acide & l'Alkali l'un contre l'autre, car il paroît bien par la vivacité de son action qu'elle doit être trés grande. Il faut que ce soit la matiere subtile répanduë par tout, & extremement agitée : tant qu'elle agit sur des corps grossiers, necessairement enveloppés d'air, son action est foible, parce qu'elle est émoussée par l'air. Mais quand les corps sont si déliés qu'ils peuvent être logés dans les interstices de l'air, où ils ne sont environnés que de cette matiere subtile dans laquelle ils nagent, alors elle exerce sur eux avec liberté toute son action, & leur donne la violence de son mouvement. Les Acides & les Alkali doivent être conçus assés petits pour être portés dans des torrens de matiere subtile qui exclüent l'air, & où ils se choquent les uns les autres avec beaucoup d'impetuosité.

Les Acides engagés par une de leurs extremités dans une particule metallique peuvent n'être pas obligés à s'en détacher par l'Alkali qui vient se saisir de l'autre extremité. Alors il se fait une précipitation, non parce que l'Acide a quitté le Metal, mais parce qu'il s'est deplus lié à un Alkali; c'est le tout ensemble qui se précipite. Cela se voit dans les dissolutions de Cuivre & de Fer. Mais voicy une difficulté. L'Acide joint au Metal flotoit dans le fluide, l'Acide joint à l'Alkali seul y auroit floté aussi, pour quoy ce même Acide joint à l'Alkali & au Metal n'y flote-t-il plus ! c'est apparemment que l'union des trois corps diminuë trop leurs superficies. M. Lémery ne laisse pas d'en donner encore des raisons plus Chimiques.

Il est étonnant qu'une dissolution ayant été faite par un

Acide, la précipitation se fasse par un autre Acide. Le Mercure dissous par l'Esprit de Nitre se précipite par l'Esprit de sel. Il semble que tout le systéme des Acides & des Alkali soit renversé, mais M. Lémery le sauve en faisant voir que les Acides ne sont jamais purs, mais toûjours accompagnés de quelques particules sulfureuses ou terreuses tirées des matrices où ils se sont formés, que la difference de ces particules fait celle des Acides, qui de leur nature peuvent étre parfaitement semblables, que l'Acide du Nitre est plus pur, & celuy du sel plus enveloppé de soulfre ou de terre, que ces matieres étrangeres font que l'Acide du sel est une espece d'Alkali à l'égard de celuy du Nitre qui en est absorbé, & que de-là vient la grande facilité qu'ils ont à s'unir ensemble, ainsi qu'il paroist par l'Eau Regale composée de ces deux Acides. De-là, pour approfondir mieux leur nature, il vient aux dissolutions d'Or & d'Argent qui en dépendent, & il explique pourquoy l'Or se dissout mieux par l'Esprit de Nitre & l'Esprit de sel joints ensemble, que par le seul Esprit de sel qui est cependant son dissolvant particulier, & pour quoy l'Argent ne se dissout que par l'Esprit de Nitre. Quand un systéme embrasse bien des choses, il est à craindre qu'il ne se soutienne pas par tout; & s'il a le bonheur de se soutenir, c'est une apparence bien favorable.

SUR LE CORAIL.

COMME l'Histoire de la Mer de M. le Comte Marsigli * avoit réveillé l'attention des Chimistes sur l'analyse des Plantes marines, & principalement du Corail, M. Lémery ajoûta de nouvelles operations sur cette Plante à celles qu'il avoit données dans son Traité de Chimie. Ce sont ces operations nouvelles, ou plustôt ce qu'elles ont seulement de plus singulier, que nous allons rapporter icy.

* V. l'Hist. de 1710. p. 23. & 48. & 69.

Aprés avoir employé pour dissoudre le Corail rouge ou

le Vinaigre diſtillé, ou l'Eſprit de Venus qui eſt un Vinaigre impregné de quelques particules volatiles & ſulfureuſes du Cuivre, M. Lémery a eſſayé des Acides beaucoup plus forts, l'Eſprit de Vitriol, l'Eſprit d'Alun, celuy de Nitre, celuy de Sel. Ils produiſent une effervefcence bien plus grande, & une chaleur bien plus ſenſible que ces autres Diſſolvans plus foibles, & leur force en eſt une raiſon manifeſte. Cependant ſi l'on veut uſer du Corail en Medecine, il vaut mieux qu'il n'ait été diſſous que par le Vinaigre diſtillé ou l'Eſprit de Venus, qui ne luy auront laiſſé qu'une impreſſion plus douce, & n'auront pas tant épuiſé ſa qualité alkaline, en quoy conſiſte toute ſa vertu. Le Corail diſſous par l'Eſprit de Vitriol fait une eſpece de Vitriol, auſſi la couleur de cette diſſolution eſt-elle verdâtre. C'eſt que l'Acide du Vitriol s'eſt incorporé dans le Corail comme dans une matrice. Quand on précipite par l'Huile de Tartre le Corail diſſous, il ſe met en une poudre blanche trés fine. Dés qu'il eſt fort diviſé, il perd ſa couleur rouge. Ce Corail précipité fermente encore avec les Acides, car en effet il n'a reçû aucun autre changement que d'eſtre fort attenüé.

Quand il eſt en cet état, ne fût-ce que par le ſimple broyement, le Couteau aimanté y découvre des particules de Fer, & en aſſés grande quantité. Il ne s'en trouve point dans les yeux ou Pierres d'Ecreviſſes, dans les Perles, dans la Nacre de Perles, dans la Corne de Cerf, même aprés la calcination, quoyque ces matieres par les analyſes Chimiques reſſemblent aſſés au Corail. Il eſt vray qu'elles ſont animales, au lieu que le Corail eſt une Plante. Mais où une Plante marine, qui ne ſe nourrit que de l'eau dont elle eſt environnée, a-t-elle pris du Fer! on jugera, ſi l'on veut, lequel eſt le plus étonnant, ou de ce Fer du Corail, ou de celuy qui eſt contenu dans le Miel.*

* V. l'Hiſt. de 1706. p. 38.

Quoyque le veritable ſel du Corail ſoit ou le ſel volatil, alkali & urineux, qui s'en tire par la diſtillation, ou le ſel fixe & alkali qui s'en tire par la calcination & la lixiviation,

les Chimistes n'appellent sel de Corail, qu'un Corail penetré par des Acides, & condensé ensuite par l'évaporation de l'humidité. Quand cette évaporation est sur la fin, la liqueur prend une couleur verdâtre, que M. Lémery attribuë au Vitriol, ou ce qui est à peu prés la même chose, au Fer contenu dans le Corail. Cette espece de cristallisation du Corail se fait en petits branchages deliés, canelés, & entrelassés les uns dans les autres, desorte qu'ils representent une petite forest assés agréable. Un Chimiste disposé au merveilleux prendroit cela volontiers pour une de ces resurrections ou *palingenesies* tant vantées, dans lesquelles des Mixtes décomposés & reduits à leurs principes, renaissent de leurs cendres, & reprennent leurs premieres figures, mais par malheur la même chose arrive aux sels tirés des yeux d'Ecrevisse, des Perles, de la Nacre de Perles, & de la Corne de Cerf, & ils se mettent en forest, quoyque leurs Mixtes n'en eussent aucune apparence.

Jusqu'icy il n'a été question que du Corail rouge. Le blanc, si c'est du Corail, & non pas une Madrepore, paroist assés de la même nature, & doit avoir les mêmes usages en Medecine. Seulement il semble être plus poreux & plus spongieux, aussi fermente-t-il moins vivement avec les mêmes Dissolvants, qui le trouvent plus ouvert. Apparemment la couleur rouge vient d'un soulfre, qui bouche ou retrecit les pores.

Quant à ce qu'on appelle Corail noir, ce n'est point du tout du Corail, c'est une espece de Lithophiton.

SUR UN NOUVEAU FEBRIFUGE.

VOICY un Febrifuge plus nouveau que le Quinquina, & plus commode en ce qu'il n'est pas étranger. M. Reneaume l'a découvert, en partie parce qu'il le cherchoit, & en partie par hazard. La Noix de Cyprés qu'il avoit trouvée pour un Febrifuge Exempt des principaux in-

convenients du Quinquina, devint par un *qui pro quo* la Noix de Galle, Febrifuge encore meilleur. Il seroit inutile d'en rapporter l'histoire.

Des experiences en grand nombre luy ont appris que la Noix de galle guerissoit assés souvent les Fiévres intermittentes. Elle a plusieurs avantages sur le Quinquina, elle n'en a point l'amertume, elle n'échauffe point, elle se prend en moindre dose, se reïtere moins, & enfin coûte fort peu. Mais comme il est certain d'ailleurs qu'il y a des Fiévres ou le Quinquina reüssit mieux, la difficulté est de faire entre le Quinquina & la Noix de galle une espece de partage, & de donner à chacun ce qui luy appartient.

Pour cela, M. Reneaume a établi que si la Fiévre en general est causée par l'aigreur d'un Chile mal digeré, cette aigreur peut venir ou de ce que les fibres de l'Estomac relâchées ou tenduës irregulierement n'ont pas bien fait leurs fonctions dans les mouvemens de ce Viscere, ou de ce qu'il ne s'est pas mêlé avec le Chile une quantité de bile suffisante pour l'adoucir. Dans le premier cas, la Noix de galle, qui est un Astringent, est excellente, elle resserre les fibres de l'Estomac, & leur rend leur tension naturelle. Dans le second, le Quinquina est préferable, son amertume luy fait tenir lieu de la Bile qui manque, & il produit le méme effet sur le Chile. M. Reneaume a donné des marques pour distinguer les deux especes de Fiévres, ou plustôt des regles pour se déterminer sur le choix du Quinquina ou de la Noix de galle, si cependant ces deux Febrifuges viennent jamais à être traités avec tant d'égalité.

Outre quelques Medecins que M. Reneaume cite, & qui sur son exemple ont employé la Noix de galle & avec succés, M. Homberg a assuré qu'il s'en étoit servi aussi plusieurs fois fort utilement. Cependant nous ne devons pas dissimuler que M. Boulduc a dit qu'il en avoit donné sans effet jusqu'à six fois dans des Fiévres tierces & quartes, & Mrs Lémery pere & fils. & M. Geoffroy, que ce remede causoit un peu de cours de ventre, que la Fiévre revenoit.

& ne cedoit plus qu'au Quinquina. Malgré cela ils ne laissent pas de croire que c'est un Febrifuge à retenir dans l'usage. C'est principalement sur ces matieres qu'il ne faut pas se décourager aisément, & qu'un peu d'opiniâtreté est bien placée. Les occasions en apparence les plus semblables où l'on applique un Remede, peuvent être en elles-mêmes fort differentes. Il n'y en a aucun qui n'eût été rejetté d'abord, & qui ne le pût être encore sur quelques mauvais succés.

NOus renvoyons entierement aux Memoires L'Ecrit de M. Homberg sur la Matiere fécale. C'est l'histoire de la maniere dont il est arrivé à la découverte de son nouveau Phosphore annoncé dans l'Hist. de 1710.* V. les M. p. 39. & 238.

* P. 54.

BOTANIQUE.

SUR LES TRUFFES.

IL y a des Animaux qui ont si peu l'air d'Animaux, qu'on ne doit pas être surpris qu'il y ait aussi des Plantes qui n'en soient presque pas. Il semble que chaque espece commence par l'infiniment petit de cette espece, c'est à dire par ce qui en a le moins le caractere, & s'éleve ensuite par degrés à ce qui peut y être de plus parfait. V. les M. p. 23.

Les Truffes n'ont absolument ni racines, ni filamens qui en tiennent lieu, ni tiges, ni feüilles, ni fleurs, & nulle apparence de graines. Cependant il faut que ce soient des Plantes, & moins elles le paroissent, plus elles piquent la curiosité des Botanistes. Aussi M. Geoffroy le cadet a-t-il entrepris de les examiner avec un soin particulier. Tout

ce qu'il a pû y découvrir qui donnât quelque idée d'un corps organisé, c'est la *marbrure* qu'elles prennent, aprés avoir été entierement & trés uniformément blanches dans toute leur substance interieure couverte de l'écorce brune. Cette marbrure ne peut étre causée que par des parties qui deviennent brunes ou noires, tandis que d'autres conservent leur ancienne blancheur, & cela marque suffisamment la difference de ces parties, qui ne se rend sensible qu'à un certain point de maturité. Quelques-unes doivent étre des Vaisseaux, & toutes seront peut-étre differens Vaisseaux. En suivant exactement les parties blanches, on les voit s'étendre du centre de la Truffe jusqu'à la circonference & à l'écorce, & de-là M. Geoffroy soupçonne que ce sont plustôt de veritables canaux, & comme la matiere brune paroist au Microscope toute formée de vesicules, ce sera la chair & la pulpe du fruit. Cette pulpe est semée d'une infinité de petits points noirs, ronds, separez, renfermés dans les vesicules, & qui peuvent étre pris pour des graines, puisqu'enfin on ne trouve nulle autre chose qui en ait la moindre apparence.

La Truffe qui ne sort jamais de terre sera donc comme une Plante marine, de toutes parts environnée de son aliment qu'elle sucera par les pores de son écorce, & comme on croit que c'est par cette raison que les Plantes de la mer n'ont pas de racine, la Truffe n'en aura pas eû besoin non plus. Elle n'est d'abord que comme un petit pois rond, rouge par dehors, & tout blanc en dedans. Elle grossit en rond, parce qu'elle tire également sa nourriture de tous côtés. S'il s'est trouvé un Denier dans une Truffe, comme Pline le rapporte, on peut aisément concevoir que le Denier n'empéchoit de tirer le suc de la terre que les parties sur lesquelles il étoit posé, & que les autres ayant vegeté se sont étenduës en tous sens par dessus luy, & l'ont enveloppé. Quand la Truffe par excés de maturité se pourrit en terre, les vesicules qui renfermoient les graines invisibles les abandonnent, & ces graines, seuls restes de

toute

toute la ſubſtance du fruit, ramaſſées en plusieurs petits tas, donnent naiſſance à de nouvelles Truffes, qui croiſſent pareillement plusieurs enſemble.

Par toutes les experiences Chimiques de M. Geoffroy ſur les Truffes, elle abondent en ſel volatil alkali mêlé d'huile ; on ne leur trouve point d'Acide, & de-là vient apparemment la grande évaporation de leur odeur ; ceux d'entre les principes de ce Mixte, qui ſont les plus legers de leur nature, n'ont rien qui les lie & les engage les uns avec les autres. Mais nous n'entrerons pas davantage dans cette matiere, non plus que dans toutes les autres recherches ou reflexions de M. Geoffroy, nous n'avons prétendu que faire voir comment la Truffe pouvoit étre une Plante. Les plus ſurprenantes varietés, dés qu'elles ſont approfondies, n'attaquent point l'uniformité du ſyſtéme général de la Nature.

SUR UNE VEGETATION SINGULIERE.

VOICY encore une preuve de ce que plus les varietés de la Nature, infinies en apparence, ſont étudiées, plus elles ſe réduiſent à l'uniformité. On va voir une Plante terreſtre, qui doit étre pluſtôt rangée ſous un genre de Plante marine que ſous aucun genre de Plante terreſtre, & par là les deux Botaniques, malgré leur grand éloignement, ſe rapprochent. V. les M. p. 100.

L'hiſtoire du fait trés abregée eſt que M. Marchant ayant fait ſcier un Erable qu'on nomme *petit,* à 4 pouces de terre, il vit naiſtre en un an ſur le couronnement de la ſouche, & croiſtre juſqu'à la hauteur de 2 pouces, plusieurs pieds d'une même Plante, dont on verra la deſcription dans ſon Mèmoire. Lorſqu'il la détacha du Tronc d'Erable où elle avoit vegeté, il luy trouva de certaines cavités vuides, qui, quoyque la Plante ne pût plus ſe nourrir, ſe remplirent enſuite d'une matiere noire, & cette matiere

veüe avec le Microscope parut être une infinité de petits grains, qui apparemment étoient de la semence. M. Marchant ne sçavoit à quel genre rapporter cette Plante singuliere, lorsqu'il luy tomba dans l'esprit qu'elle avoit beaucoup de rapport avec les Lithophiton *. Elle étoit venuë sur un corps dur, auquel elle étoit fortement attachée, sans y jetter aucunes racines; elle avoit une écorce dont la substance approchoit plus de celle de la Craye ou de la Pierre que du Bois; enfin les éminences ou mamelons de son écorce étoient dans leur milieu percés de trous qui répondoient aux cavités où les graines étoient renfermées. Il est vray que dans les cavités pareilles des Lithophiton on n'a point encore trouvé de graines, & la Plante de M. Marchant a cela de plus, mais la conformité de structure devient en faveur des graines des Lithophiton un préjugé, qui peut faire plaisir aux Physiciens.

* V. l'Hist. de 1710. p. 69. & suiv.

Quoyqu'il en soit, voilà une Plante terrestre, dont il a fallu aller chercher le genre dans la Mer. Elle donneroit encore lieu à beaucoup de questions; comment les graines dont elle est née se sont trouvées ou dans ce Tronc coupé, ou sur ce Tronc, si elle ne peut naistre que sur un petit Erable, comment elle a vegeté sans racines, comment ses graines ont paru dans le temps qu'elle ne vegetoit plus, mais la plus part de ces questions appartiennent à la Botanique générale, & d'autres attendent leur résolution de l'experience.

SUR LA NOURRITURE DES PLANTES.

LA vegetation des Plantes est plus obscure que celle des Animaux. Il n'y a pas grande finesse à découvrir qu'elles tirent les sucs de la terre par leurs racines, mais aprés cela tout le reste est assés caché. On ne suit pas la route de ces sucs comme celle du sang, & les vaisseaux qui

les portent ne sont pas visibles, & visiblement distribués comme des vaisseaux sanguins. Enfin l'incertitude est telle, que l'on doute si c'est principalement par l'Ecorce, ou par la Moëlle, ou dans les Plantes qui n'ont pas de Moëlle, par la partie ligneuse, que la Plante se nourrit.

L'opinion commune a été jusqu'icy pour l'Ecorce, mais M. Parent l'avoit déja attaquée dans l'Hist. de 1709.* par l'exemple d'un Orme des Tuilleries, qui vécut & produisit des feüilles, quoyqu'il fust entierement dépoüillé de son écorce depuis le pied jusqu'aux branches. Il y ajoûte presentement d'autres experiences & de nouvelles reflexions. *p. 50.

Il a veu dans le Jardin de Luxembourg quatre Ormes, à qui, dans le dessein de les faire perir, on avoit enlevé l'écorce jusqu'au vif à une petite hauteur de terre, sans leur en laisser que peu vers le haut du tronc, & même à un des 4 point du tout. Ils vivoient cependant depuis 4 à 5 ans, & poussoient des feüilles & des fleurs.

Le Platane & le Liége se dépoüillent de leur écorce, & en reprennent une nouvelle, à la maniere des Serpents. Dans ce passage ce n'est pas l'écorce qui les nourrit, & par consequent ce n'est jamais elle. Il est vray qu'il s'en forme une nouvelle sous l'ancienne à mesure qu'elle se dispose à tomber, mais cette écorce naissante & foible ne paroist pas propre à nourrir tout l'Arbre.

Il y a des Arbres, comme le Sureau, la Vigne, &c. qui qui ont beaucoup de moëlle & peu d'écorce, ce qui semble déja prouver que la moëlle les nourrit, & non pas l'écorce; mais de plus en vieillissant ils se remplissent de fibres ligneuses en dedans, & à la place de la moëlle, d'où l'on peut conjecturer & que la moëlle est propre par sa nature à former des fibres ligneuses, & par consequent à fournir au bois son suc nourricier, & que c'est elle effectivement qui le fournit, puisque l'Arbre cesse de croistre, & de se nourrir abondamment, & en un mot vieillit dans le même temps qu'elle diminuë.

Les Greffes ne sçauroient prendre qu'elles ne soient

jointes au corps ligneux de l'Arbre. C'eſt donc ce corps ligneux qui les nourrit.

Si l'écorce nourrit l'Arbre, c'eſt d'elle que part la nouvelle ſubſtance ligneuſe qui ſe forme, & ſi c'eſt le tronc au contraire, c'eſt de luy que part la nouvelle écorce. Or on trouve ſous l'écorce des vieux Ormes des couches qui ont été les dernieres formées ; il ne s'agit donc plus que de ſçavoir ſi elles appartiennent à l'écorce ou au tronc ; dans le premier cas le tronc les aura, pour ainſi dire, données à l'écorce, dans le ſecond l'écorce les aura données au tronc. M. Parent prétend qu'elles appartiennent à l'écorce, & parce qu'elles ſont quelquefois entierement détachées du tronc, quoyque fortement collées les unes aux autres, & parce qu'elles ſont parfaitement de la nature de cette écorce fine ou *parchemin*, qui eſt ſous l'écorce groſſiere. On voit encore plus clairement dans le Palmier de la Chine, que ce parchemin eſt deſtiné à former l'écorce, car ce n'eſt qu'un tiſſu reticulaire, qui étant détiré & étendu ſelon ſa largeur, reſſemble à une toile fort claire, & ſi on le tire ſelon ſa longueur, il s'en fait une eſpece de Ruban cotonneux trés ſerré & trés fort, dont les Chinois ſe ſervent comme de corde. Cette eſpece de tiſſu ne convient pas au corps ligneux, qui ne paroiſt étre qu'un amas de fibres longitudinales poſées en cilindre les unes contre les autres.

La pluſpart des Nœuds, qu'on voit partir de la Moëlle des Arbres, & qui ſont ſouvent recouverts de fibres ligneuſes, marquent que les branches tirent leur origine & leur nourriture de la Moëlle.

Malgré tout cela, M. Reneaume perſiſte dans la penſée que l'écorce eſt plus importante pour la nourriture de l'Arbre que la Moëlle ou la partie ligneuſe, qu'il n'exclut pas cependant de cette fonction. Il en avoit donné pour preuve dans l'Hiſt. de 1707. * les Arbres creuſés & cariés à qui il ne reſte de bois dans leur tronc que ce qu'il en faut pour ſoutenir l'écorce, & qui ne laiſſent pas de vivre & de produire. Il répond maintenant aux principaux faits allegués contre ſon opinion.

* p. 51.

Des parties d'un Arbre ſeparées de leur tout peuvent emporter avec elles une proviſion de ſuc nourricier, qui les faſſe vegeter, fort differentes en cela des parties des Animaux, qui ont toûjours beſoin d'étre unies à leur tout. Ainſi des branches de Sureau, de Saule, &c. coupées pouſſent des feüilles & de petites branches ſans étre miſes en terre. Quelquefois des morceaux de bois, qui paroiſſent ſecs, en font autant. Il faut alors que l'air échauffé à un certain degré convenable, ſubtiliſe & agite les ſucs qui étoient reſtés en dépoſt dans ces parties mortes en apparence. Cette action de l'air eſt fort ſenſible dans certaines Plantes bulbeuſes, qui ne pourroient venir de graine que trés difficilement ; car ſi on veut en avoir des graines qui n'avortent pas, & ſoient utiles, il faut couper les tiges, & les ſuſpendre en l'air un certain temps, aprés quoy les graines qu'on tire de ces tiges ſont bonnes. C'eſt que les ſucs de ces Plantes ſont trop huileux & trop gluants, qu'ils ont trop de peine à s'inſinüer dans les vaiſſeaux délicats des graines qu'ils devroient développer, & qu'il eſt beſoin qu'ils ayent été auparavant attenüés & briſés par l'air. Si des branches coupées vegetent, à plus forte raiſon celles qui ſont encore ſur l'arbre, & qui ne peuvent jamais étre auſſi parfaitement privées de nouveaux ſucs, car quand il n'en montera plus par l'écorce qui aura été retranchée, & qu'on ſuppoſe qui leur en fourniſſoit en plus grande quantité, elles en recevront encore par la partie ligneuſe, & ſur-tout par l'Aubier, qui eſt ce qu'il y a dans cette partie de plus tendre, de plus recemment formé, & de plus ſemblable à l'écorce.

C'eſt par là que M. Reneaume répond à l'exemple de l'Orme des Tuilleries. Il vegeta ſans écorce pendant tout un Eté en vertu de cette proviſion de ſuc qu'il avoit gardée, & comme M. Parent convient qu'il avoit moins de vigueur que les autres, M. Reneaume a aſſés de droit d'en conclurre que ſa proviſion étant épuiſée il alloit perir, & que le Jardinier eut raiſon de l'arracher.

Le même principe fournit à M. Reneaume une réponse à ce qui avoit été rapporté d'aprés M. Magnol dans l'Hist. de 1709. * Une Ente d'Olivier à qui on a enlevé circulairement 3 ou 4 doigts d'écorce, porte dans l'année au dessus de cet endroit des fleurs & des fruits au double de ce qu'il avoit coûtume d'en porter. On voit assés pourquoy cet Arbre vegete malgré le retranchement de l'écorce, & cela est d'autant plus aisé à imaginer, qu'il est fort huileux, même dans la substance de son bois, & que des sucs de cette espece se tiennent plus facilement en reserve. Toute la difficulté est de sçavoir pourquoy la vegetation est plus abondante ; il paroît évident au contraire qu'elle devroit être beaucoup moindre.

* pag. 50. & 51.

M. Reneaume prétend que les germes, d'où doivent éclorre les fleurs & les fruits, se forment en même temps que les jeunes branches qui les portent, car le vieux bois n'en a jamais; que les bourgeons où ces germes sont renfermés se distinguent fort bien d'avec ceux qui ne doivent porter que du bois, & que les Jardiniers ne s'y méprennent pas, que ces germes fruitiers n'ont donc besoin que d'étre developpés, ce qui quelquefois ne leur arrive parfaitement qu'à la seconde année, qu'il est possible que quand outre les sucs qu'ils ont en reserve il leur en monte de nouveaux par l'écorce, ils se développent en moindre quantité, parce qu'il y a trop de suc, & qu'il est trop épais, & qu'au contraire quand il y en a moins parce que l'écorce est retranchée, & qu'il a été par consequent plus atteniié par l'air, il s'insinuë plus facilement dans les petits canaux, & donne naissance à un plus grand nombre de fleurs.

Cette réponse de M. Reneaume satisfait aussi à ce que M. Bernard avoit proposé contre son opinion dans ses *Nouvelles de la Republique des Lettres, mois de Novembre 1708.* C'est un fait presque entierement semblable à celuy de M. Magnol.

M. Reneaume en rapporte un autre assés singulier, & qu'il tient d'un homme habile dans la culture des Arbres.

Aux environs d'Aix & de Marſeille, quand un Olivier eſt uſé, & que l'on compte de l'abbatre dans quelques années, on a un moyen de le forcer auparavant à donner tout ce qu'il peut renfermer de fruit, & ce qu'il n'auroit pas donné de luy-même. On enleve d'une de ſes jeunes branches un bon pouce d'écorce circulairement, & on met à la place une autre écorce enlevée d'une branche d'un jeune Olivier franc, égale en groſſeur à celle qui a été dépoüillée, afin qu'elle ſoit exactement recouverte de l'écorce étrangere. Il faut même, comme il eſt aiſé de s'en douter, que ce qui étoit le haut ou le bas de cette écorce ſur le jeune Olivier, en ſoit encore le haut ou le bas ſur le vieux. Cette application faite, on met à l'Arbre l'appareil ordinaire des Greffes, afin que ſa playe ſe gueriſſe, & que la partie étrangere luy devienne propre. Pour couper les deux écorces plus également, on a un Couteau courbe, composé de deux lames toutes ſemblables, paralleles, diſtantes d'un pouce, aſſemblées ſur un même manche. Les branches du vieil Olivier ainſi entées portent du fruit trés abondamment les années ſuivantes, & celles du jeune qui ont été dépoüillées d'une partie de leur écorce periſſent, ſi on ne les a pas coupées.

Ce dernier fait eſt entierement conforme à l'opinion de M. Reneaume. C'en eſt auſſi une ſuite que l'écorce du jeune Olivier entée ſur la branche du vieux, produiſe plus que n'auroit fait l'écorce même du vieux, puiſque ſelon luy c'eſt l'écorce qui contient les germes, & qu'il eſt fort naturel que l'écorce d'un jeune Arbre en contienne plus & de plus vigoureux que celle d'un vieil Arbre, quoy-qu'elle appartienne à une jeune branche. Mais cette branche du vieil Olivier qui produit plus de fruits, en produit davantage non ſeulement ſur ſa nouvelle écorce, mais au deſſus, & pour cela il faut que les ſucs, en paſſant par cette nouvelle écorce, ayent acquis une diſpoſition, & quelque qualité qu'ils n'auroient pas priſe dans l'écorce propre & naturelle de la branche. C'eſt ce qu'il n'eſt pas difficile de

concevoir : de jeunes canaux ſont plus libres & plus ouverts que de vieux, de jeunes filtres font mieux les filtrations ; les uns & les autres ſe bouchent avec le temps, parce qu'il s'y arreſte toûjours quelque particule des liqueurs, & l'on peut croire aſſés vrayſemblablement que de-là viennent la vieilleſſe & la mort tant des Animaux que des Plantes.

Comme tous ces raiſonnements ſuppoſent la certitude des obſervations, M. Reneaume a déclaré qu'il n'étoit point encore content juſqu'à ce qu'elles fuſſent pleinement & abſolument verifiées, & qu'il travailloit à avoir les confirmations ou les éclairciſſemens neceſſaires.

Il a examiné par luy-même les Ormes du Luxembourg allegués par M. Parent. Il a trouvé que dans celuy qui paroiſſoit n'avoir point d'écorce vers le haut du tronc, il étoit reſté des fibres de l'écorce interieure, ou parchemin, ou *Liber*, & qu'elles communiquoient avec l'écorce qui alloit aux branches. Ces fibres, où avoit coulé tout le ſuc deſtiné à l'écorce qui n'étoit plus, avoient apparemment nourri & fait vegeter les branches de l'Arbre, & de plus par l'abondance de la nourriture qu'elles recevoient elles s'étoient fortifiées au point qu'elles commençoient à faire une nouvelle ſubſtance ligneuſe. D'autres fibres du même liber plus jeunes, & qui peut-étre ne s'étoient formées que depuis le retranchement de l'écorce, faiſoient un nouvel Aubier entierement ſeparé & des premieres fibres, & du corps ligneux de l'arbre. Cet aubier commençoit déja a étre reveſtu d'une nouvelle écorce peu épaiſſe. Le Jardinier qui voyoit que ſon Arbre ſe faiſoit malgré luy des reſſources pour vivre, abbatit quelques-unes de ces nouvelles productions, & M. Reneaume en eut un morceau entre les mains, qu'il fit voir à l'Academie. Il en reſta d'autres qui faiſoient encore vegeter l'Arbre. M. Reneaume a prouvé par quelques exemples que pour cet effet peu d'écorce ou de liber ſuffit. M. Maraldi a rapporté qu'une Ente de Prunier ayant été caſſée, deſorte qu'elle ne tenoit

tenoit plus que par une partie de l'écorce, & enſuite relevée & ſoutenuë, elle avoit produit du bois, des fleurs, & des fruits, par les ſucs qu'elle recevoit de ce ſeul petit reſte d'écorce, & quoyque la portion ligneuſe rompuë ſe fût cariée.

De cette même obſervation de l'Orme du Luxembourg, M. Reneaume en peut conclurre que c'eſt l'écorce ou le liber qui forme l'aubier, & comme l'aubier eſt le dernier bois formé, tout le bois eſt donc formé du liber ou de l'écorce.

Il faut concevoir le liber comme composé de pluſieurs ſurfaces ou couches cilindriques & concentriques, dont le tiſſu eſt reticulaire, & dans quelques arbres réellement extenſible en tous ſens, parce que les fibres qui le forment ſont molles & ſouples. Tant qu'elles ſont en cet état, ou elles ſont creuſes, & ſont de vrays canaux, ou ſi elles ſont ſolides leurs interſtices ſont des canaux. Le ſuc nourricier qu'elles reçoivent inceſſamment & qui s'y arreſte en partie, les fait croiſtre en longueur & en groſſeur, les affermit, & les rapproche les unes des autres. On peut ſuppoſer que les fibres longitudinales ſont celles qui croiſſent le plus. Ainſi le tiſſu qui étoit reticulaire n'eſt plus qu'un composé de fibres droites poſées verticalement & parallelement les unes auprés des autres, & en un mot c'eſt une ſubſtance ligneuſe. Ce changement eſt plus grand dans les couches du liber les plus proches du dernier aubier, & par conſequent c'eſt la couche la plus interieure qui eſt la premiere à s'y coller & à devenir un aubier nouveau.

On pourroit oppoſer à cette idée que cette couche la plus interieure eſt la plus mince, & par cette raiſon ne paroît pas la plus avancée, la plus développée, & la plus diſpoſée à ſe convertir en bois. Mais M. Reneaume répond que les autres ne ſont plus épaiſſes que parce qu'elles ſont moins developpées, & composées encore de pluſieurs couches, qui n'ont pas eu le temps de ſe ſéparer par leur accroiſſement.

Sur la fin de l'Automne le liber eſt déja adhérent à l'aubier, & en Hiver on ne l'en détacheroit qu'avec beaucoup de peine. Les ſucs épaiſſis & par eux-mêmes, & par la diſſipation des parties aqueuſes qu'ils contenoient, ſont la glu que la Nature employe pour cet effet.

Tant que l'aubier conſerve quelque molleſſe & quelque ſoupleſſe, & qu'il tient encore un peu de la nature de l'écorce, il peut ſoutenir la vegetation pendant quelque temps, mais quand il eſt devenu abſolument bois, il n'y peut plus ſervir. La vegetation des jeunes branches eſt la plus vive, & la ſeule qui aille juſqu'aux fleurs & aux fruits, parce qu'elles ne ſont preſque que de l'écorce.

A meſure que la ſubſtance ligneuſe du Tronc devient plus ligneuſe, la Moëlle eſt reſſerrée & comprimée, & enfin à tel point, que dans certains Arbres elle s'anéantit. Delà M. Reneaume conclut qu'elle n'eſt pas fort importante pour la vegetation, puiſque ſon uſage n'eſt pas perpetuel. Comme elle eſt ſpongieuſe, il croit qu'elle peut ſervir à recevoir les humidités ſuperfluës qui tranſſudent par les pores des fibres ligneuſes ; & ſi par l'excés de ces humidités, ou par quelque autre cauſe elle vient à ſe pourrir & à ſe gâter, comme il arrive aſſés ſouvent aux Ormes, les Arbres ne laiſſent pas de croiſtre & de vegeter : preuve aſſés forte du peu d'uſage de la Moëlle.

Voilà en gros la mechanique de la vegetation des Plantes, ſelon le ſyſtéme de M. Reneaume. Si on entroit dans un plus grand détail, on y mettroit auſſi plus de conjectures & plus d'incertitude. On iroit juſqu'aux *Utricules,* aux *Inſertions,* & aux *Trachées,* parties des Plantes que de grands Autheurs, à la verité, ont voulu établir, & qui pourroient exiſter, mais qu'il faut avoüer qu'on ne voit guere avec les meilleurs Microſcopes, qu'autant qu'on a envie de les voir.

SUR LES FLEURS,
OU SUR
LA GENERATION DES PLANTES.

COMME la fleur d'une Plante renferme le fruit naiſſant, d'où doit naiſtre une Plante nouvelle, il eſt aiſé de s'appercevoir que cette fleur eſt le principal organe de la génération, quoyque, bien loin d'étre la partie honteuſe de la Plante, elle ſoit la plus noble. Mais quand on vient à en examiner la ſtructure de plus prés, il n'eſt pas ſi facile de conjecturer à quels uſages particuliers toute cette mechanique ſe rapporte. Nous allons prendre pour exemple une Tulipe, Plante trés connuë. V. les M. p. 210.

Sa fleur eſt compoſée de ſix feüilles. Il part de ſon fond & de ſon milieu une eſpece de tuyau que les Botaniſtes appellent *Piſtille,* parce qu'il reſſemble au pilon d'un Mortier, & autour de ce Piſtille ſont diſpoſés en rond des filets aſſés déliés qu'on nomme *Etamines,* & qui naiſſent pareillement du fond de la fleur. Ils finiſſent par une extremité plus groſſe que le reſte, & on la nomme *Sommet.*

C'eſt là la ſtructure générale des fleurs des Plantes, mais diverſifiée en une infinité de manieres & à tel point, que pluſieurs n'ont point de feüilles, quelques-unes point de Piſtille ſenſible, d'autres point d'Etamines, quelques-unes ont des Etamines ſans Sommets, enfin ce qui paroiſt encore au de-là des bornes de cette grande diverſité, quelques Plantes n'ont point de fleurs. Mais en ſuppoſant que la ſtructure que nous venons de repreſenter eſt la plus commune, comme elle l'eſt effectivement, que quelquefois les parties qui paroiſſent y manquer, ne ſont que moins apparentes, qu'enfin quand elles manquent abſolument, elles ſont ſupplées par d'autres, & leur uſage remplacé par des reſſources que la Nature ſçait bien trouver, voicy ce que

l'on peut imaginer en gros sur la fonction des fleurs par rapport au fruit.

Le fruit est ordinairement à la base du Pistille, desorte que quand le Pistille tombe avec le reste de la fleur, c'est le fruit qui se montre à sa place ; souvent aussi le Pistille n'est que le fruit même, mais toûjours ils ont l'un & l'autre la même situation dans le centre de la fleur, dont les feüilles disposées autour du petit Embrion ne paroissent destinées qu'à luy fournir un suc plus fin & plus délicat qu'elles luy préparent dans leurs petits vaisseaux, pendant le peu de temps qu'elles durent, & qu'il en a besoin. Les Sommets des Etamines sont des *Capsules* ou Bourses pleines d'une poussiere qui tombe, quand elles s'ouvrent, étant parvenuës à un certain point de maturité. Feu M. Tournefort a cru que cette poussiere étoit un reste superflu, un excrément de la nourriture du fruit, & que les Etamines n'étoient que des especes de Canaux excretoires, qui filtroient ces sucs inutiles, & en déchargeoient l'Embrion naissant. Mais M. Geoffroy le cadet a osé embrasser une opinion contraire à celle de ce grand Botaniste, & qui donne un usage bien plus noble à la poussiere des Sommets des Etamines. Selon ce systéme la poussiere en tombant sur le Pistille rend féconde la graine ou le fruit qu'il renferme. Ainsi les Etamines seroient la partie masculine de la fleur, & le Pistille la partie féminine, & une même fleur auroit les deux sexes qui concourroient ensemble à la generation. Les fleurs, quoyqu'Hermaphrodites, ne ressembleroient pas pour cela à la pluspart des Animaux Hermaphrodites, qui ne laissent pas d'avoir besoin d'accouplement pour produire, comme nous l'avons dit des Limaçons dans l'Hist. de 1708.* elles ne ressembleroient qu'aux Moules, autres Hermaphrodites, qui produisent sans le secours d'un animal de même espece * & apparemment à quelques autres especes de Coquillages, qui par la même raison que les Moules, c'est à dire à cause de leur immobilité, doivent produire de la même maniere. L'immobilité des Plantes

* p. 48. & suiv.
* V. l'Hist. de 1710. p. 32.

paroist aussi être la cause de ce que les deux sexes reünis dans une même fleur operent la génération sans le concours d'une autre Plante.

Cette analogie des Plantes aux Animaux est fort incertaine, jusqu'à ce qu'on ait fait voir que les poussieres des Sommets fecondent les fruits. C'est aussi ce que M. Geoffroy s'attache à prouver. La disposition du Pistille & des Etamines est toûjours telle que les poussieres tombent naturellement sur le Pistille. Il est souvent moins élevé que les Sommets, tout au plus est-il de niveau, & quand il vient en croissant à s'élever au dessus d'eux, c'est qu'alors le fruit commence à être formé, & n'a plus besoin de poussiere. Dans les fleurs qui se renversent, comme la Couronne Imperiale, le Pistille est beaucoup plus long que les Etamines, desorte que la poussiere de leurs Sommets tombe en assés grande quantité sur le Pistille.

Il est ordinairement creux soit à son extremité seulement, soit dans toute sa longueur; deplus il est herissé d'un duvet, ou enduit d'un suc gluant, & par là il est trés propre ou à recevoir ou à retenir la poussiere.

Elle est d'une nature trés sulphureuse, ainsi que M. Geoffroy l'a trouvé par toutes ses experiences, & il ne paroist pas vraysemblable qu'elle ne soit qu'un simple excrément. Il semble bien plustôt qu'elle soit destinée à causer quelque fermentation délicate.

Enfin, ce qui décidera la question quand on en aura une certitude entiere, M. Geoffroy croit jusqu'à present par les observations qu'il a faites, que les graines avortent & sont infécondes, quand on a coupé les Etamines avant que la poussiere ait pû tomber.

Il y a plusieurs especes de Plantes, comme le Noyer, le Chesne, le Pin, le Cyprés, le Meurier, &c. où les fleurs sont steriles, & separées du fruit. Ces fleurs steriles que M. Tournefort appelle particulierement *Chatons*, ont des Etamines ou des Sommets, dont les poussieres peuvent sans peine féconder les fruits qui ne sont pas éloignés.

Mais il eſt difficile d'ajuſter à ce ſyſtéme les Plantes dont une eſpece porte les fleurs ſans fruits, & une autre eſpece les fruits ſans fleurs. Tels ſont le Palmier, le Peuplier, le Saule. De-là vient leur diſtinction en Mâles & Femelles, car quoyque ceux qui les premiers ont donné ces noms, ne ſoupçonnaſſent pas les Etamines des fleurs d'étre des parties maſculines, ils ont appellé d'abord Arbres Femelles ceux qui ne portoient que des fruits, ce qui enſuite a déterminé les autres à étre Mâles. Comment la pouſſiere des Mâles va-t-elle féconder les graines des Femelles, ſouvent éloignées, du moins ſeparées!

M. Tournefort a conjecturé que les filaments déliés, *le chevelu*, qui naiſſent toûjours ſur les fruits de ces Plantes, pouvoient leur tenir lieu de fleurs. Mais M. Geoffroy aime mieux que le Vent apporte aux Femelles, pourveu qu'elles ne ſoient pas trop éloignées, la pouſſiere des Mâles. Toûjours ſera-t-il certain par l'exemple de ces Plantes que les Etamines ne ſont pas faites pour la dépuration des ſucs nourriciers du fruit, puiſqu'elles ne naiſſent que ſur les *pieds* qui ne portent point de fruit, & qu'elles ne ſe trouvent pas ſur ceux qui en portent, & où elles ſeroient neceſſaires.

Si la génération des Palmiers & des Arbres de même nature, & en general ſi la génération des Plantes ſe fait comme M. Geoffroy le prétend, il ſera rare chés les Plantes, & commun chés les Animaux, que deux Individus de même eſpece ſoient neceſſaires pour la génération, & au contraire il ſera rare chés les Animaux, & commun chés les Plantes qu'un ſeul Individu ſuffiſe. Ce rapport d'oppoſition eſt aſſés conforme à l'idée qu'on peut prendre des Combinaiſons de la Nature.

SUR LES FLEURS ET LES GRAINES DE QUELQUES ESPECES DE FUCUS.

LA Botanique marine avance dans sa partie la plus difficile, qui est la découverte des Fleurs & des Graines de ses Plantes. Quelques-unes de ces fleurs ou de ces graines ont déja paru dans l'Hist. de 1710. * produites par M. le Comte Marsigli, qui les avoit tirées de la Mediterranée, maintenant M. de Reaumur en montre d'autres qui viennent de l'Océan. Elles appartiennent à quelques especes de *Fucus*, dont tout le genre a été rangé par M. Tournefort dans ses *Institutions* sous la Classe des Plantes qui n'ont ni fleurs ni graines connuës. Ainsi le progrés de la Botanique rend déja fautives quelques-unes des divisions de cet excellent Livre qui n'a été imprimé qu'en 1700. & si l'Auteur vivoit, il n'y a pas lieu de douter qu'il n'en fût ravi.

V. les M. p. 282.

* p. 76. & suiv.

Les Plantes de l'Océan, lorsqu'elles sont dans des endroits que le Reflux laisse découverts, sont plus aisées à étudier que celles de la Mediterranée, que la Mer couvre toûjours, & l'on peut être étonné de la negligence des Naturalistes, qui n'ont trouvé ni fleurs ni graines à des Plantes de l'Océan, qui en ont de trés visibles, & qui sont exposées aux yeux en toutes saisons. M. de Reaumur en a découvert sans peine au *Fucus, sive Alga latifolia dentata Raii.*

Cette Plante, qui, à la maniere de presque toutes les Plantes de la Mer, n'a point de racines, & n'est, si l'on veut, qu'une grande feüille, qui se divise & se subdivise en plusieurs autres toutes posées dans un même plan, se couvre toute entiere de fleurs au mois de Juin, & jusque vers la fin de Juillet. Ces fleurs sortent également des deux côtés de chaque feüille par petits bouquets, composés de filets extremément fins & trés courts. Dans l'eau ils sont à peu

prés de la couleur verdâtre de la feüille, mais hors de l'eau, & lorsqu'ils sont secs, ils sont blancs, & se distinguent parfaitement. Il n'en vient jamais sur la Tige, ni sur la *nervure* unique, qui partage chaque feüille en deux moitiés égales.

Quand ces fleurs sont prestes à tomber, les extrémités des feüilles grossissent trés considerablement, & les fleurs étant tombées, on voit à leur place sur toute la feüille autant de petits trous, qui sont comme les *Calices*, où leur pied étoit renfermé. En ouvrant les extremités des feüilles gonflées, on trouve qu'elles le sont par une matiere visqueuse & transparente, qui s'y est amassée. Dans cette liqueur sont quantité de petits grains de figure ronde, à cela prés qu'ils ont chacun une espece de petit tuyau trés court, qui s'insere dans chaque trou de la feüille. Ces graines ne sont point encore les semences du Fucus, ce sont des *Capsules* pleines d'une liqueur assés semblable à la premiere, & où sont renfermés d'autres grains plus petits, qui sont enfin les semences. Ainsi dans cette Plante marine l'œconomie ou la disposition de la plus part des Plantes terrestres est parfaitement observée, le fruit vient sous la fleur qui ne paroist faite que pour le nourrir pendant qu'il est le plus tendre & le plus délicat. Toute la partie des feüilles de ce Fucus, qui ne s'est point gonflée, ne porte que des fleurs steriles; apparemment, à ce que juge M. de Reaumur, parce qu'elle est d'un tissu plus serré, & que ses canaux n'ont pas été assés libres ni assés ouverts pour filtrer l'aliment necessaire au fruit.

M. de Reaumur a trouvé une autre espece de Fucus à *feüilles pliées en goutiere,* où il n'a point trouvé de fleurs, mais les extremités des feüilles gonflées, les Capsules, les grains, tout enfin dans la même disposition qu'au précedent Fucus. Quand quelques Botanistes ont fait une espece de Fucus *aux extrémités des feüilles gonflées,* ils ont pris pour un caractere specifique un accident commun à plusieurs especes de Fucus, lorsqu'ils sont en fleur, ou que leur fleur vient de tomber. Il n'y a rien de si aisé ni de si naturel que d'aller trop vîte & de se méprendre.

DIVERSES

DIVERSES OBSERVATIONS BOTANIQUES.

I.

Mr. Parent a veu dans la Cour d'une Maison un Acacia, que l'on a voulu, il y a plusieurs années, retenir contre un Mur par un demi-cercle de Fer, qui ne l'embrassoit pas entierement. Depuis ce temps l'Arbre a beaucoup grossi, & a excedé le demi-cercle du côté qu'il étoit ouvert, & deplus il s'est formé audessus de la barre une espece de gros bourlet, qui en couvre presentement la plus grande partie, & selon toutes les apparences la couvrira toute entiere dans quelques années. Ce gonflement si considerable fait au dessus du demi-cercle, & non pas audessous, prouve un suc qui descend, & qui est ou en plus grande quantité, ou plus épais que celuy qui monte, & c'est là un fait tout semblable à celuy du grand Tithimale, quoyque nié par M. Magnol. *

* V. l'Hist. de 1709. p. 46. & 47.

II.

On connoist des Oranges qui sont en même temps Citrons, c'est à dire qu'un certain nombre de Côtes, ou plustôt de Coins solides continués jusqu'à l'axe du fruit sont d'Orange, & les autres de Citron. Ce nombre est different & differemment mêlé en differents fruits. M. Homberg a dit que chés M. l'Electeur de Brandebourg, Grand Pere de celuy d'aujourd'hy, Prince fort curieux de Jardinage, il a veu des Pommes qui étoient Poires de la même façon. Ce phenomene surprenant de Botanique meriteroit un grand examen. Sont-ce là des effets de l'Art ! comment s'y seroit-on pris ! il y a plus d'apparence jusqu'apresent que ce soient des especes particulieres.

MR. Marchant a donné la Description de l'*Ambrosia maritima*, C. B. Pin. 138. Ambroisie, & de l'*Horminum Sclarea dictum*, C. B. Pin. 238. Toute bonne, ou Orvale.

Et M. Reneaume celle de la Gentiane à fleurs jaunes.

ALGEBRE.

V. les M. p. 86.

NOus renvoyons entierement aux Memoires Les Regles & Remarques de M. Rolle pour la Construction des Egalités.

GEOMETRIE.

SUR LA TRACTRICE.

SI un Bateau est éloigné du Rivage de la longueur d'une certaine Corde, que l'on doit par consequent imaginer comme perpendiculaire au rivage, & qu'un Homme prenant d'abord la corde en cette position tire le bateau, en marchant toûjours d'un pas égal le long du rivage supposé parfaitement droit, & toûjours sur le bord ; il est visible que le bateau qui dans sa premiere situation étoit éloigné du rivage de toute la longueur de la corde, en sera moins éloigné dans la seconde, & lorsqu'il commence à être tiré, parce que cette corde qui étoit perpendiculaire au rivage y devient inclinée, qu'ensuite elle le devient toûjours

de plus en plus, & que par consequent le bateau s'approche toûjours, & qu'enfin comme elle ne peut être si inclinée qu'elle ne fasse absolument aucun angle fini avec le rivage, & qu'elle devienne la même ligne que luy, le bateau ne pourra jamais toucher le rivage, si ce n'est aprés un chemin infini, bien entendu que l'on considere le bateau comme un point, ou comme réduit à son centre de gravité. Il suit de-là qu'il a décrit une Courbe dont le rivage est l'Asimptote, & si on veut, l'Axe, dont alors la premiere Ordonnée sera la Corde dans sa premiere position où elle étoit perpendiculaire, & dont les autres Ordonnées décroistront toûjours, jusqu'à ce qu'à l'extremité l'Axe infiniment éloignée, la derniere soit zero. Ces Ordonnées décroissantes representent les distances du bateau au rivage qui diminuënt toûjours. La Corde sera toûjours Tangente de la Courbe, puisque c'est son inclinaison toûjours variable qui détermine à chaque instant la position de chaque petit côté de la Courbe, & comme cette Corde est toûjours la même, c'est une Courbe qui a une Tangente constante, proprieté qui luy est particuliere. On l'a appellée *Tractrice*, & M. Bomie a entrepris de l'examiner. Puisque la Corde qui est toûjours Tangente, est perpendiculaire au Rivage, ou à l'Axe dans sa premiere position, il suit que la Tractrice à son origine est perpendiculaire à son Axe. Elle luy devient parallelle à son extremité infiniment éloignée.

Comme les Tangentes, les Soutangentes, & les autres Lignes principales qui entrent dans la consideration des Courbes, sont exprimées en general par certains rapports, que l'on détermine ensuite par la nature des Courbes particulieres, la Tangente, ni la Soutangente d'une Courbe ne peuvent être constantes, que le rapport qui les exprime ne le soit aussi. Si l'on veut que la Soutangente d'une Courbe soit constante, on voit aussi-tost que le rapport de ses Ordonnées à leurs infiniment Petits sera toûjours le même, pourveu que l'on suppose les infiniment Petits des Abscisses toûjours égaux : or le rapport des Ordonnées à leurs

infiniment Petits ne peut être toûjours le même que ces Ordonnées ne soient en progression geometrique aussi-bien que leurs infiniment Petits, donc dans cette Courbe les Ordonnées infiniment proches sont en progression geometrique, pourveu que leurs Abscisses croissent toûjours également, c'est à dire soient en progression arithmetique. Donc les Abscisses sont les Logarithmes des Ordonnées correspondantes *, & cette Courbe est la Logarithmique. De même la Tangente de la Tractrice étant constante, on voit tout d'un coup que le rapport des Ordonnées à leurs infiniment petits sera constant aussi, comme dans la Logarithmique, pourveu que l'on suppose les côtés infiniment petits de la Courbe toûjours égaux, & non pas, comme dans la Logarithmique, les infiniment petits des Abscisses, d'où il suit que dans la Tractrice les arcs de la Courbe pris en progression arithmetique seront les Logarithmes des Ordonnées correspondantes, qui par là seront necessairement en progression geometrique.

* V. l'Hist. de 1709. p. 101. & suiv.

La comparaison de la Logarithmique & de la Tractrice fait voir que la Tractrice est aisément rectifiable, c'est à dire qu'il est aisé de trouver une ligne droite égale à un de ses arcs quelconques. Car en prenant une Logarithmique & une Tractrice, telles que la Soutangente constante de l'une & la Tangente constante de l'autre soient égales, & les disposant de sorte qu'elles ayent le même Axe, la même origine, & chacune une Ordonnée quelconque égale, l'Abscisse correspondante de la Logarithmique & l'Arc de la Tractrice seront également le Logarithme de cette Ordonnée, & par consequent ces deux lignes l'une droite, l'autre courbe, seront égales.

L'Hyperbole est une autre Courbe à Logarithmes *, & la Tratrice y a aussi rapport. M. Bomie démontre que la Quadrature de l'Hyperbole, aussi inutilement cherchée que celle du Cercle, se trouve par la rectification de la Tractrice. Il semble d'abord que puisque cette rectification est possible, ainsi que nous venons de le voir, la quadrature de

* V. l'Hist. de 1709. cy-dessus.

l'Hyperbole est donc trouvée ; mais la Tractrice n'est rectifiable que supposé qu'elle soit décrite geometriquement, c'est à dire, par un mouvement continu. Si l'on n'avoit pas d'autre moyen de décrire un Cercle que de tirer d'un même point tant de lignes égales qu'on voudroit, il seroit bien vray que toutes ces lignes se termineroient à une circonference circulaire, mais comme on n'en pourroit tirer actuellement qu'un nombre fini, il resteroit entre leurs extremités des intervalles où la circonference circulaire seroit interrompuë, & pour un nombre fini de points de cette circonference que l'on auroit, il y en auroit un nombre infini que l'on n'auroit point. Ainsi le Cercle ne seroit point du tout décrit exactement ou geometriquement ; mais on voit qu'il l'est par le mouvement continu du Compas, car en general tout mouvement continu parcourt ou décrit une infinité de points. La *construction* de la pluspart des Courbes, c'est à dire la methode de les décrire, n'est que l'art d'en trouver des points un à un, & par consequent ces descriptions ne sont point geometriques, & à proprement parler, nous n'avons point ces Courbes, nous les supposons décrites, & nous les considerons. Il y en a peu que l'on puisse décrire par des mouvemens continus, comme les sections Coniques. La Tractrice & la Logarithmique sont à cet égard dans la condition commune. Comme il faudroit une quadrature geometrique de l'Hyperbole, on ne la peut avoir par la rectification de la Tractrice, quoyque possible dans la Theorie, parce que cette rectification suppose une description geometrique de la Tractrice, que l'on n'a pas.

M. Bomie a fait voir que si la Tractrice étoit décrite geometriquement, la Logarithmique & la *Chainette* le pourroient être par points. On sçait que la Chainette est une ligne chargée d'une infinité de petits poids égaux, & qui étant attachée par ses deux extremités à une ligne horizontale est obligée par les poids qu'elle porte à prendre une certaine courbure.

L'espace compris entre la Tractrice & son Asimptote,

quoyqu'étendu à l'infini, n'est que fini, & cet espace est égal à celuy du quart de Cercle qui auroit pour rayon la Tangente de la Tractrice.

De même le solide formé par la revolution de cet espace ou de cette surface asimptotique autour de l'Asimptote, quoyqu'étendu à l'infini, n'est qu'égal au quart de la Sphére, dont le rayon seroit la Tangente de la Tractrice; merveilles dont on ne daigne plus presentement s'étonner.

SUR LA QUADRATURE DES COURBES.

POUR se faire une idée des Quadratures des Courbes en général, il est bon de voir ce qui fait la difficulté de la Quadrature du Cercle, fameux écüeil des Geometres anciens & modernes.

Le Probléme consiste dans une alternative, c'est de trouver une espace rectiligne égal à l'espace circulaire, ou de démontrer qu'il est impossible de trouver ces deux espaces égaux. La plufpart du monde n'entend par Quadrature du Cercle que la premiere partie de cette alternative; cependant la seconde resoudroit parfaitement le Probléme.

Si on avoit le rapport du Diametre à la circonference, ce qui emporteroit que la circonference fût exprimée par quelque *affection* du Diametre, & qu'elle fût par consequent égale à une ligne droite, on auroit la Quadrature du Cercle, puisqu'il est démontré que l'espace circulaire est égal à un Triangle rectangle dont les deux côtés comprenants l'angle droit seroient le Rayon, & une ligne droite égale à la circonference; d'où il suit que pour quarrer le Cercle il suffit de le rectifier, ou plustôt que l'on ne peut faire l'un sans l'autre.

Il n'y a point de Courbe qui réellement & en elle-même ne soit égale à quelque ligne droite, car il n'y en a point que l'on ne puisse concevoir exactement enveloppée d'un fil, & puis développée, mais il faut pour les Geometres que ce

qu'ils connoissent de la nature de la Courbe puisse leur servir à trouver cette ligne droite, ou, ce qui revient au même, il faut que cette ligne soit renfermée dans les rapports connus de maniere à pouvoir être elle-même exactement connüe. Or quoyqu'elle y soit toûjours renfermée, elle ne l'est pas toûjours de la maniere dont nous aurions besoin. Au de-là d'un certain point, qui n'est pas même fort éloigné, nos lumieres nous abandonnent, & aboutissent à des tenebres.

L'Arithmetique a des expressions trés nettes & trés intelligibles pour tous les nombres rationels, mais elle en manque pour les irrationels, qui sont en nombre infiniment plus grand, car entre 1 & 2 par exemple, il y en a une infinité. La Racine de 2, qui est moyenne proportionnelle entre 1 & 2, est une idée trés obscure, & cette grandeur est telle que si on la veut exprimer en nombres rationels, qui sont les seuls clairement intelligibles, on approchera toûjours de sa valeur exacte, sans y pouvoir jamais parvenir. Ainsi, si pour la valeur de la Racine de 2, on met d'abord 1, il est visible qu'on ne met pas assés; si on ajoûte $\frac{1}{2}$, on met trop; car le quarré de 1 plus $\frac{1}{2}$ ou de $\frac{3}{2}$ est plus grand que 2; si ensuite on ôte $\frac{1}{8}$, on verra qu'on a trop ôté; si en quatriéme lieu on ajoûte $\frac{1}{16}$, le tout sera trop fort, & on n'arrivera jamais à un nombre où l'on puisse s'arrester. Ces nombres déja trouvés, & ceux que l'on trouveroit encore à l'infini, étant disposés selon leur ordre, sont ce que l'on appelle une *Serie* ou *Suite*. Il y a des Regles & un Art pour trouver ces suites, telles qu'elles conviennent aux differentes grandeurs qu'elles expriment.

Quelquefois elles ne procedent pas par des additions & des soustractions mêlées ensemble, mais par des additions seules, ou par une infinité de soustractions qui suivent la position d'un premier terme.

Il est visible que comme tous les termes de ces suites infinies ne doivent égaler qu'une grandeur finie, ils doivent être décroissants, & même il est à propos qu'ils le soient

le plus qu'il sera possible, afin que l'on puisse sans erreur considerable ne prendre pour la grandeur qu'on cherche qu'un certain nombre des premiers termes, & negliger tout le reste.

Ce ne sont pas seulement les nombres irrationels qui s'expriment en nombres rationels par des suites infinies, les nombres rationels peuvent s'exprimer aussi de la même maniere. 1, par exemple, est égal à cette suite infinie, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$, &c. mais la difference est que les nombres irrationels ne peuvent s'exprimer en nombres rationels que par des suites infinies, & que les rationels n'ont pas besoin de cette expression.

*p. 144. & suiv. Nous avons dit dans l'Hist. de 1707. * qu'entre les suites infinies il y en a qui ne font cependant qu'une somme finie, comme $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, &c. & en général toutes les progressions geometriques décroissantes, & d'autres qui font une somme infinie, comme la progression harmonique $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, &c. mais icy il ne s'agit que de suites qui font une somme finie, puisqu'elles n'expriment qu'une grandeur finie, & ce n'est pas à dire pour cela que cette somme se puisse toûjours trouver. Ainsi il est bien sûr qu'on ne sçauroit trouver la somme, quoyque finie de la suite infinie qui exprime la Racine de 2, car ce nombre irrationel seroit donc en même temps rationel. Telle est la nature du nombre irrationel, ou plustôt peut-étre, tel est le rapport de sa nature à nôtre maniere de concevoir, qu'il fuit dans un infini où nous ne pouvons le suivre.

Il est bon de faire icy deux Remarques sur les suites en général.

1°. Il y en a de telles qu'aprés un certain nombre de termes, tous les autres termes en nombre infini deviennent chacun zero. Alors il est évident que la somme de ces suites n'est que finie, & fort aisée à trouver. Elles n'ont qu'une apparence d'infini.

2°. La même grandeur peut étre exprimée par differentes suites. Elle le sera & par une suite dont la somme se peut

peut trouver, & par une autre dont la ſomme ne ſe peut trouver.

L'impoſſibilité où eſt l'Arithmetique d'exprimer exactement les nombres irrationels, n'eſt point pour la Geometrie. Celle-cy les exprime exactement en lignes. Tout le monde ſçait, par exemple, que la Diagonale d'un Quarré dont le côté eſt 1 eſt la Racine de 2. Cette Diagonale, qui eſt une ligne déterminée, eſt la valeur geometrique exacte de cette Racine, il n'a point fallu ſe jetter dans des ſuites infinies.

Mais ſur d'autres grandeurs la Geometrie elle-même peut tomber dans le même embarras que l'Arithmetique, car il eſt poſſible qu'il y ait telle ligne droite qui ne puiſſe étre exprimée que par une ſuite infinie de lignes plus petites, & dont la ſomme ne ſe puiſſe trouver. La Geometrie aura donc des grandeurs qui par l'impoſſibilité de l'expreſſion exacte répondront aux nombres irrationels de l'Arithmetique.

Les lignes droites qui ſeroient égales à des Courbes ſont ſouvent de ce genre. En cherchant la ligne droite égale à la circonference du Cercle, on trouve que le Diametre étant 1, cette ligne eſt $\frac{4}{1}$ moins $\frac{4}{3}$ plus $\frac{4}{5}$ moins $\frac{4}{7}$ plus $\frac{4}{9}$, &c. deſorte que c'eſt une ſuite infinie de fractions, dont le numerateur eſt toûjours 4, & les dénominateurs ſont la ſuite naturelle des nombres impairs, & que tous ces termes ont alternativement plus & moins. On ne peut trouver la ſomme de cette ſuite, qui donneroit le rapport exact de la Circonference au Diametre.

Il n'y a nulle apparence que l'art de la Geometrie puiſſe jamais aller juſqu'à trouver cette ſomme, mais c'eſt déja une choſe qui n'eſt pas démontrée, & par conſequent l'impoſſibilité de la Quadrature du Cercle ne l'eſt pas, même à cet égard. Mais il y a plus. La Circonference peut étre exprimée par beaucoup d'autres ſuites, dont peut-étre quelqu'une aura une ſomme qui ſe pourra trouver, & enfin pourquoy le Probléme ne pourroit-il étre reſolu que par des ſuites?

Voilà quelle eſt la difficulté de ce Probléme pris dans toute l'étenduë de ſon alternative. Les autres Quadratures de Courbes ſe réduiſent aſſés ſouvent à des ſuites infinies, & même neceſſairement, ou du moins ſans que l'on voye aucun autre moyen pour y parvenir. Ce ſont ces ſortes de Quadratures dont M. l'Abbé de Bragelonne a entrepris de traiter.

Il n'y a point d'Infiniment petit ou d'Element d'un eſpace curviligne quelqu'il ſoit, que l'on ne trouve trés facilement par le Calcul differentiel, mais il eſt ſouvent difficile, & quelquefois impoſſible de trouver par le Calcul integral la valeur de l'eſpace fini formé de cet Element repeté une infinité de fois. Si dans une expreſſion Differentielle les grandeurs variables qui ſeules ont des Infiniment petits ou Differentielles ne ſont accompagnées chacune que de leur Differentielle propre, l'integration ſe fait ſans peine, mais elle devient trés difficile ſi ces Grandeurs ſont mêlées avec des Differentielles qui ne leur appartiennent point. Que ſi malgré cela l'Integration ſe peut faire, on tombe le plus ſouvent dans des ſuites infinies.

M. l'Abbé de Bragelonne donne d'abord le moyen de changer de certaines eſpeces de Courbes exprimées par un mêlange de Grandeurs variables avec des Differentielles étrangeres, en d'autres Courbes où ce mêlange incommode ne ſe trouve plus, & dont cependant les eſpaces curvilignes ſoient égaux à ceux des autres, deſorte qu'elles ayent la même Quadrature. Enſuite il conſidere la nature des ſuites infinies où l'on arrive par l'integration des Eſpaces infiniment petits des dernieres Courbes. C'eſt là une ample matiere de recherches & de reflexions, mais qui tiennent trop à la pratique du Calcul & au fond de l'Art, pour entrer icy. Nous dirons ſeulement que des ſuites infinies de M. l'Abbé de Bragelonne on ne peut en général en avoir la ſomme, & que par conſequent les Courbes dont elles expriment les eſpaces ne ſont pas quarrables exactement, mais que l'on peut approcher toûjours à l'infini de la valeur

de ces espaces, qu'il y a des cas particuliers où passé un certain terme de la suite tous les autres deviennent zero, ce qui rend la suite finie, & la Courbe quarrable, que l'espace de la même Courbe pouvant être exprimé par differentes suites, on pourroit croire qu'une Courbe ne seroit point quarrable, quoyqu'elle le fût, parce qu'on l'auroit considerée sous une forme, & non sous une autre, dont elle étoit également susceptible, & que le seul moyen de prévenir cette erreur est de donner à l'espace d'une Courbe, ainsi que M. l'Abbé de Bragelonne l'enseigne, toutes les formes qu'il peut recevoir.

ASTRONOMIE.

SUR LA PARALLAXE DE LA LUNE.

NOus avons dit dans l'Hist. de 1706. * ce que c'est que la Parallaxe, & dans celle de 1703. * combien la connoissance de la Parallaxe de la Lune est necessaire dans le calcul des Eclipses. Nous supposons icy tout ce qui a déja été expliqué, & nous allons seulement y ajoûter quelques éclaircissements utiles pour le sujet que nous avons presentement à traiter.

V. les M. p. 303.

* p. 97. & suiv.

* p. 77. & suiv.

Si l'on imagine la Lune dans l'Equateur, & en même temps à l'Horison d'un Observateur placé sur l'Equateur terrestre, deux lignes tirées au centre de cet Astre, l'une du centre de la Terre, & l'autre de l'œil de l'Observateur ou d'un point de la surface de la Terre, feront au centre de la Lune l'angle que l'on appelle sa *Parallaxe horizontale.* Cet angle est la difference entre les deux lieux du Zodiaque où se rapporte la Lune veüe du centre de la Terre, ou

veüe de sa surface. Tout le Globle de la Terre étant conçû divisé par des Meridiens que l'on appelle aussi *Cercles horaires,* parce qu'ils partagent en parties égales tout le temps de la revolution journaliere d'un Astre, il est visible que si la Lune étoit veüe du centre de la Terre, elle seroit toûjours rapportée au Cercle horaire où elle seroit effectivement, mais étant veüe de dessus la surface de la Terre, & à l'Horison, elle est rapportée à un Cercle horaire different de celuy où elle est veritablement, ou à l'égard du centre de la Terre, & plus oriental, si elle se leve, plus occidental, si elle se couche, & enfin toûjours plus bas que son Cercle veritable; & elle n'est rapportée au Cercle où elle est, que quand elle est au Meridien de l'Observateur supposé, & par consequent à son Zenit. Alors les deux lignes tirées du centre de la Terre & de sa surface se confondent, & la Parallaxe cesse. De-là il suit que la Parallaxe horizontale est la plus grande, & qu'elle va toûjours en diminuant jusqu'au Meridien, & dans la supposition presente, jusqu'au Zenit. Comme cette Parallaxe fait rapporter la Lune à des Meridiens differents de ceux où elle est veritablement, elle change l'apparence de son mouvement en *ascension droite,* & par cette raison est appellée *parallaxe d'ascension droite.*

Sa variation ne dépend que de la differente élevation de la Lune sur l'Horizon, mais si l'on imaginoit le Globe de la Terre plus gros, ou son diametre plus grand, la Parallaxe horizontale seroit plus grande, & par consequent aussi celles de tous les autres dégrés d'élevation, parce que les deux lignes tirées du centre de la Terre & de sa surface seroient tirées de deux points plus éloignés, & que par consequent l'angle qu'elles font au centre de la Lune auroit une plus grande base. La Parallaxe cesseroit toûjours également au Zenit.

Par la même raison, si la Lune étant à un Tropique, l'Observateur y étoit aussi, il auroit une moindre Parallaxe d'ascension droite, car alors la base de l'angle de la parallaxe ne seroit que le demi-diametre du Tropique terrestre, & ce

feroit la même chofe que fi le Globe de la Terre étoit effectivement diminué. L'Obfervateur rapporteroit donc la Lune à des Cercles horaires moins differents de ceux où elle feroit.

Que fi la Lune étant à l'Equateur, l'Obfervateur eft fous un Tropique, il rapportera toûjours la Lune à un Cercle horaire different du veritable, horfmis quand elle fera à fon Meridien, car il la verra alors dans le même Cercle que s'il la voyoit du centre de la Terre. Ainfi il y aura parallaxe d'afcenfion droite depuis l'horizon jufqu'au Meridien, où elle ceffera. Mais comme l'Obfervateur aura la Lune à fon Meridien fans l'avoir à fon Zenit, une ligne tirée de luy au centre de la Lune fera differente de celle qui y fera tirée du centre de la terre, & rapportera la Lune un peu hors de l'Equateur, & luy donnera quelque petite déclinaifon. Il y aura donc alors, même au Meridien, une parallaxe de *déclinaifon*. En un mot, la Lune étant au Meridien, fera rapportée au même Cercle que fi elle étoit veüe du centre de la terre, mais non pas au même point de ce Cercle.

Il fuit donc que la parallaxe d'afcenfion droite eft d'autant plus petite que le lieu de l'obfervation eft plus éloigné de l'Equateur, ou plus proche du Pole, & que fous le Pole elle eft abfolument nulle. En effet comme tous les Meridiens s'y reüniffent, l'Aftre en quelque point qu'il foit eft toûjours dans le Meridien du lieu. Il eft clair que la parallaxe de déclinaifon ne laiffe pas d'y fubfifter.

Il ne s'agit icy que de la parallaxe d'afcenfion droite, car pour fçavoir quelle eft la parallaxe de la Lune, ou, ce qui eft la même chofe, quel eft l'effet de la grandeur du demi-diametre du Globe terreftre à l'égard des apparences de fon mouvement, il fuffit de fçavoir combien les Cercles horaires où elle eft rapportée par un Obfervateur font differents des veritables.

C'eft ce qu'a fait M. Maraldi en fuivant la même methode que M. Caffini avoit trouvée & pratiquée pour Mars *. Tout le fecret confifte à avoir dans une grande

* V. l'Hift. de 1706. p. 97. & fuiv.

précision, & le mouvement vray de la Lune, qui se rapporte au centre de la terre, & son mouvement apparent qui se rapporte au lieu de l'observation, afin que leur difference, qui à l'Horizon ou vers le Cercle de 6. heures est la plus grande qu'elle puisse être, donne la Parallaxe horizontale. M. Maraldi eut le mouvement vray par les Tables de M. Cassini qu'il avoit verifiées les jours qui précederent immediatement son observation, & qu'il trouva d'une grande justesse. Il eut exactement le mouvement apparent de la Lune en la comparant à celuy d'une des Pleïades qui en étoit fort proche, & qui comme toutes les autres fixes est un terme immobile, du moins pendant un temps fort considerable.

La parallaxe horizontale trouvée ne l'étoit que pour le Parallele de Paris, car sous l'Equateur elle eût été plus grande, & c'est cette parallaxe entiere & absoluë que l'on cherche. Mais il est fort aisé de la conclurre de l'autre, puisque la Parallaxe d'un Parallele quelconque est à celle de l'Equateur, comme le demi-diametre de ce Parallele est à celuy de l'Equateur ou du Globe de la Terre. M. Maraldi trouva qu'au temps de son observation la Parallaxe horizontale de la Lune sous l'Equateur devoit étre de 54′ 55″, c'est à dire presque aussi petite qu'elle puisse étre, selon ce
* p. 81. qui a été dit dans l'Hist. de 1703.* & que par consequent la Lune étoit alors à quelque chose prés dans son plus grand éloignement de la Terre.

La parallaxe horizontale de la Lune sous l'Equateur, c'est à dire, sa veritable distance à la Terre, varie, & cela non pas seulement parce que l'Orbite de la Lune est ellip-
* V. l'Hist. de 1710. p. 104. tique*, mais selon d'autres circonstances, dont quelques-unes ne paroissent pas avoir naturellement beaucoup de rapport à cette variation.

* p. 77. Nous avons dit dans l'Hist. de 1702.* que le mouvement de la Lune varie selon qu'elle est plus ou moins éloignée 1°. de son Apogée, 2°. du Soleil, 3°. de l'Apogée du Soleil. De même la distance de la Lune à la Terre varie

par les deux premiers principes, & de plus selon la distance de son Apogée au Soleil.

La Lune étant à l'égard de la Terre ce que toutes les Planetes principales sont à l'égard du Soleil, & décrivant comme elles une Orbite elliptique par un mouvement qui se rapporte à un foyer, il est naturel qu'elle ait moins de vitesse réelle dans son Apogée, ainsi que ces Planetes en ont moins dans leur Aphelie *, & il est necessaire qu'elle soit en même temps plus éloignée dans son Apogée, comme elles le sont plus dans leur Aphelie, mais c'est là tout ce que la Lune a de commun avec les Planetes principales; les autres inégalités de son mouvement & de sa distance luy sont particulieres, & doivent venir de causes qui le soient aussi.

* V. l'Hist. de 1707. p. 97. & suiv.

Le grand Tourbillon du Soleil emporte autour de cet Astre toutes les Planetes principales suspenduës à differentes distances, mais la Lune est emportée autour de la Terre par un petit Tourbillon, qui est en même temps emporté autour du Soleil par le Tourbillon general, & de-là vient que le mouvement doit être plus compliqué que celuy des Planetes principales.

Je suppose que le mouvement de tout le grand Tourbillon parte du Soleil, & quand même il partiroit des extremités du Tourbillon, ce que j'ay à dire subsisteroit. Le petit Tourbillon de la Lune fût-il exactement rond, sa circonference seroit autrement frappée par le grand Tourbillon dans la ligne qui joindroit leurs centres que dans les autres lignes qui partant du même centre du grand Tourbillon iroient à tous les autres points de la circonference du petit, & enfin en deviendroient des Tangentes. Mais de plus le Tourbillon de la Lune est elliptique, autre principe, quoyque peu considerable à cet égard, d'inégalité dans le choc. Le Tourbillon étant mû inégalement en ses differentes parties, la Lune qu'il emporte le doit être aussi selon les endroits où elle se trouve. Or les differentes positions de la Lune dans son Tourbillon sont la même chose que ses distances au Soleil.

Ce raisonnement suppose que le grand Tourbillon feroit par luy-même une impression égale sur celuy de la Lune, mais cela peut n'étre pas, & selon toutes les apparences n'est pas en effet. Puisque le grand Tourbillon a moins de vitesse à l'Aphelie de la Terre, & qu'il en a toûjours de plus en plus jusqu'au Perihelie, on peut concevoir que la colonne qui va du Soleil à l'Aphelie de la Terre frappe le Tourbillon de la Lune differemment des autres, & qu'ainsi il reçoit une impression de mouvement inégale dans ses differentes parties selon qu'elles sont exposées aux differentes parties du grand Tourbillon, prises selon leurs distances de l'Aphelie. La Lune participera necessairement à cette inégalité. Quand on dit qu'elle est dans l'Apogée du Soleil, ou dans le même point du Zodiaque où est l'Apogée du Soleil, cela veut dire que la ligne tirée du centre de la Terre au centre de la Lune passe par l'Aphelie de la Terre. La Lune est donc alors directement exposée à la colonne de l'Aphelie, & de-là vient que son mouvement est inégal selon ses distances à cet Aphelie, ou, ce qui est la même chose, à l'Apogée du Soleil.

Voilà ce que l'on peut penser sur les principes Physiques des trois variations du mouvement de la Lune, dont les deux dernieres, & la derniere sur-tout, peuvent paroistre assés surprenantes. Venons maintenant aux variations de distance.

Le mouvement de la Lune, je n'entends icy par ce mot que sa vitesse réelle, & sa distance à la Terre peuvent varier ensemble, ou l'un sans l'autre. Ils varieront ensemble, si la Lune qui est un corps solide reçoit de la cause de la variation plus ou moins de mouvement que la couche de matiere fluide dans laquelle elle nage, car si elle prend plus de mouvement elle s'élevera par sa force centrifuge au dessus de cette couche où elle étoit, & si elle prend moins de mouvement, elle s'abbaissera repoussée par la force centrifuge de cette même couche. Soit qu'elle s'éleve ou s'abbaisse, elle se trouvera dans une nouvelle couche qui aura plus ou moins de vitesse, & qu'elle suivra. Le mouvement

mouvement de la Lune variera sans sa distance, si la cause de la variation fait la même impression sur la Lune, & sur la couche où elle nage, car alors elle n'en sortira point. La distance variera sans le mouvement, si la Lune peut dans la couche superieure & plus lente où elle sera élevée ne rien perdre du mouvement qu'elle avoit, ou ne rien prendre de celuy de la couche inferieure & plus rapide où elle sera tombée, du moins pour quelque temps, ce qui doit étre assés difficile.

Tout cela n'est que pour donner une idée trés grossiere & trés superficielle des causes des variations, & des combinaisons de variations des mouvements & des distances de la Lune. Ce seroit le Chef-d'œuvre de la Physique qu'un systéme exact sur ces matieres. Nous nous contentons de faire entrevoir une possibilité vague & confuse des differents cas.

Les deux premieres variations des distances de la Lune sont aisées à entendre par les deux premieres variations de mouvement qu'elles suivent, & que nous avons en quelque sorte expliquées. Reste la troisiéme variation de distance, qui ne répond point à la troisiéme de mouvement, & qui dépend de la distance de l'Apogée de la Lune au Soleil.

La ligne qui va de l'Apogée de la Lune à son Perigée est le grand axe de l'Ellipse de son Orbite ou de son Tourbillon. Or il est clair que selon que le Tourbillon elliptique de la Lune presente directement au Soleil son grand ou son petit axe, ou qu'il est dans les situations moyennes entre ces deux, il doit étre differemment frappé par la matiere du grand Tourbillon, & ces differentes impressions dépendront de la differente position du grand axe par rapport au Soleil, ou, ce qui est la même chose, de la distance de l'Apogée de la Lune au Soleil. De ces differentes impressions viendront les differentes distances de la Lune à la Terre, quoyque sans variation de mouvement, s'il n'est pas impossible que la distance varie sans le mouvement, aussi-

bien que le mouvement sans la distance.

Nous pouvons remarquer pour donner encore quelque vraysemblance à tout ce discours, que les causes que nous avons indiquées des variations de la Lune épuisent tout ce qu'on peut imaginer de principes d'inégalité dans son Tourbillon. Il a de luy-même un mouvement inégal, parce qu'il est elliptique, & de plus parce que son mouvement se rapporte à un foyer, & non au centre. Il est differemment frappé en ses differentes parties par le grand Tourbillon, parce qu'il est elliptique, & de plus parce que l'ellipse se tourne & se presente de differens sens. Enfin la force absoluë du grand Tourbillon qui le frappe est elle-même inégale dans les differentes parties de ce Tourbillon. Mais encore une fois, tout cela n'est qu'entreveu autravers de nuages fort épais.

SUR LA PENOMBRE.

V. les M. p. 159.

C'EST principalement dans l'Astronomie qu'il est important de considerer la Penombre, parce que le plus souvent elle fait seule les Eclipses de Soleil, & que dans les Eclipses de Lune il faut tâcher de la distinguer d'avec l'Ombre. *

* V. l'Hist. de 1702. p. 73. & 74. & celle de 1703. p. 78. & suiv.

Si suivant ce qui a été dit dans les deux endroits cités on conçoit que le Soleil ne soit qu'un point lumineux, & infiniment éloigné de la Terre, du moins physiquement, les deux rayons tirés de ce point aux deux extremités d'un diametre de la Terre seront par consequent paralleles, & ils détermineront les deux bords d'une Ombre infiniment étenduë, & égale en largeur au diametre de la Terre. Alors il est évident qu'il n'y aura point de Penombre. Mais si l'on considere le Soleil avec son diametre apparent, & que d'une des deux extremités de ce diametre, l'Orientale, par exemple, on tire à chacune des deux extremités du diametre de la Terre deux rayons qui seront paralleles, puisqu'ils

partent du même point, & que le Soleil est toûjours dans le même éloignement infini, & que de même de l'extremité Occidentale du diametre du Soleil, on tire aux deux extremités du diametre de la Terre deux autres rayons paralleles, outre les deux de la premiere supposition qui partoient du centre du Soleil, on verra se former derriere la Terre une Ombre & une Penombre. Deux rayons paralleles partis d'un point quelconque du Soleil détermineront un espace infini où il n'entrera aucuns rayons de ce point, ou, ce qui est la même chose, l'espace de l'ombre que fera le diametre de la Terre à ce point du Soleil. Mais comme les rayons partis de differents points ne seront pas paralleles, ils se couperont, & un espace absolument privé des rayons d'un point du Soleil ne le sera pas de ceux d'un autre, & là il y aura Penombre. Un seul espace qui, à ne considerer qu'un diametre du Soleil & un diametre de la Terre, sera triangulaire, ne recevra aucuns rayons d'aucun point du Soleil, & là ce sera l'Ombre proprement dite.

Le triangle d'Ombre veritable a pour base le diametre de la Terre, ses deux autres côtés sont deux rayons partis des deux extremités du Soleil, & l'angle qu'ils font entre eux, ou l'angle du sommet, est celuy sous lequel le diametre du Soleil est veu. Puisque la grandeur de cet angle ne dépend que de la grandeur de ce diametre apparent, il est clair que tant que ce diametre demeurera le même, l'angle ne changera point, quelque variation que l'on conçût au diametre de la Terre. Seulement si ce diametre devenoit, par exemple, plus grand, c'est à dire que la Planete éclairée fût plus grosse, l'angle s'éloigneroit davantage de sa base, & ses côtés s'allongeroient, & par consequent l'Ombre s'agrandiroit & s'étendroit, & enfin le diametre de la Planete étant devenu infini, le Triangle d'Ombre le seroit aussi, en conservant le même angle du sommet, & la même proportion de la base aux côtés. Au contraire le diametre de la Planete étant infiniment petit, le Triangle d'Ombre deviendroit nul. On entend assés que ce Triangle d'Ombre est veritablement un

Cone, quand on conçoit, non pas un diametre seul de la Planete, mais tout un hemisphere de la Planete éclairé.

Le Triangle d'Ombre est de tous côtés environné de la Penombre. Elle s'étend à l'infini en longueur, puisqu'à chaque point du diametre du Soleil répond un espace infini où il n'entre absolument aucuns rayons de ce point, quoyqu'il y en entre des autres. Deux rayons tirés des deux extremités du Soleil aux deux extremités du diametre de la Terre, & qui vont toûjours en s'écartant, font les deux bords de la Penombre qui par consequent croist toûjours en largeur, & est aussi infinie en ce sens. Tout cet espace infini est la Penombre, si l'on en retranche le Triangle d'Ombre qui y est compris. La figure de cet espace en y comprenant le Triangle d'Ombre est un Trapese, dont un des côtés est le diametre de la Terre, le côté opposé, qui luy est parallele, est une ligne infinie qui est la largeur de la Penombre projettée à l'infini, & les deux autres côtés les deux rayons tirés des deux extremités du Soleil par les deux extremités du diametre de la Terre, & qui prolongés au de-là de la terre vers le Soleil se couperoient en un certain point sous un angle égal à celuy du diametre apparent du Soleil. On peut appeller cet angle celuy dans lequel la Penombre est comprise.

Il est donc évident que la Penombre sera d'autant plus grande, que cet angle, ou, ce qui est la même chose, que l'Astre sera plus grand, la Planete demeurant la même. La Penombre sera par tout plus étenduë en largeur, & sa derniere largeur, quoyqu'infinie, sera aussi plus grande. Mais si l'Astre demeurant le même, le diametre de la Planete est plus grand, ce sera la même chose que si ce diametre s'éloignoit en croissant de l'angle constant qui comprend la Penombre; la Penombre commencera par une largeur qui étoit déja une des largeurs croissantes de la Penombre de la Planete lorsque son diametre étoit moindre, & ensuite tout le reste sera le même, & enfin si le diametre de la Planete étoit infini, la Penombre

commenceroit par une largeur infinie, qui ne laisseroit pas d'augmenter encore à l'infini, c'est à dire jusqu'à un infini du second genre. Nous avons veu qu'en ce cas là le Triangle d'ombre seroit infini aussi, mais il le seroit seulement du premier genre. Que si le diametre de la Planete étoit infiniment petit, le Trapese de la Penombre deviendroit un Triangle dont ce diametre seroit le sommet, ce Triangle seroit toûjours infini, & auroit une base infinie, & il n'y auroit, comme nous avons veu, aucune Ombre.

La grandeur & la figure de l'Ombre & de la Penombre, & leurs variations étant expliquées, reste à considerer leurs differents degrés de *force*, ou de clarté & d'obscurité. Il est manifeste d'abord que l'Ombre est dans toute son étenduë parfaitement & également obscure. Si l'on tire dans la Penombre une ligne parallele au diametre de la Terre, & qui entre par son milieu dans le Triangle d'Ombre, on verra que les differentes parties de cette ligne, à mesure qu'elles seront de part & d'autre plus éloignées de ce Triangle, recevront une Penombre plus claire, ou mêlée d'un plus grand nombre de rayons. De plus si cette ligne ne passe plus dans le Triangle d'Ombre, & qu'elle s'en éloigne toûjours de plus en plus, on verra qu'elle recevra toûjours dans son milieu une Penombre plus claire, & que de-là vers ses deux extremités, la Penombre le sera toûjours encore davantage, desorte qu'à une certaine distance elle ne doit plus étre aucunement sensible.

M. de la Hire examine les differents degrés de force de la Penombre, & il les represente geometriquement par les Ordonnées d'une Courbe qui seroient entre elles comme les differentes parties du disque du Soleil dont seroit éclairé un corps placé dans une Penombre. La construction de cette Courbe en suppose trois autres, & la Quadrature du Cercle.

Une ligne étant posée entre le Soleil & un plan, desorte qu'elle cache à ce plan la moitié d'un diametre du Soleil, qui est le seul que l'on considere, il est visible que depuis un certain point de ce plan qui ne reçoit aucun rayon de

ce diametre jusqu'à un autre qui les reçoit tous, il y a une Penombre, dont la Courbe de M. de la Hire mesure les differents dégrés. Cette Courbe aura pour axe une ligne prise dans le plan sur lequel se jette la Penombre, & des perpendiculaires à cet axe qui seront les Ordonnées de la Courbe representeront les dégrés de la Penombre, ou les augmentations de la clarté depuis le point le plus obscur.

Si l'on conçoit maintenant que la ligne qui cachoit un demi-diametre du Soleil ne le cache plus tout entier, & qu'une autre ligne cache une partie égale de l'autre demi-diametre, desorte qu'elles laissent entre elles un intervalle moindre que le diametre du Soleil, chacune de ces deux lignes produira sa Penombre sur le plan opposé, chaque Penombre aura sa Courbe, & la disposition des deux Courbes qui se couperont fera voir que tout le plan ne recevra qu'une Penombre, & quelle en sera la quantité ou la force pour chaque point, car dans la plufpart des points la Penombre produite par une ligne sera alterée & modifiée par celle de l'autre. C'est vers les extremités du lieu éclairé, ou, ce qui est le même, de l'image du Soleil, que les deux Penombres ne se mêlent point, & là il y a une obscurité plus sensible, mais comme là même cette obscurité a encore ses dégrés differents, il est trés difficile d'en déterminer la fin précise, lorsqu'on en a besoin pour mesurer la grandeur de l'image du Soleil.

Nous ne suivrons pas plus loin M. de la Hire dans le détail de tout ce qu'il tire de ses Courbes. Nous ne toucherons pas même à un Paradoxe assés surprenant qu'il démontre sur le mouvement de l'Ombre tantôt semblable, tantôt contraire à celuy du Corps qui la produit. Un Paradoxe ne peut cesser de l'être, s'il n'est expliqué à fond.

NOus renvoyons entierement aux Memoires
V. les M. p. 16. Les Observations des Eclipses des Fixes par la Lune de M. Cassini.

Celle de la Conjonction de Venus avec Regulus de M. de la Hire. V. les M. p. 36.

Celles du P. Feüillée en Amerique données par M. Cassini le fils. V. les M. p. 136. & 143.

Et celles des deux Eclipses de cette année par Mrs. Cassini, de la Hire & Maraldi. V. les M. p. 199. 201. 234. 236.

ACOUSTIQUE.

SUR LES SYSTEMES TEMPEREZ DE MUSIQUE.

ON a vû dans l'Hist. de 1709.* que M. Sauveur qui a proposé un systéme temperé de Musique, par lequel il divise l'Octave en 43 parties égales, croyoit n'avoir que deux autres systémes raisonnables à combattre, l'un de M. Huguens qui divise l'Octave en 31, & l'autre du gros des Musiciens qui la divisent en 55. Cependant il a paru dans les *Miscellanea Berolinensia* de 1710. une Lettre de M. Henfling, sçavant Allemand, qui propose & soutient une nouvelle division de l'Octave en 50. Il a traité sa matiere par une analyse algebrique, ce qui paroist le meilleur moyen de frapper droit au but, & deplus il l'a traitée avec beaucoup d'érudition, ce qui donne encore du poids au sentiment d'un Auteur. V. les M. p. 309. *p. 117. & suiv.

Il ne faut pas étre surpris que quand M. Sauveur a fait la reveüe des systémes qui pouvoient aussi-bien que le sien prétendre à étre admis, il n'ait point songé à celuy de 50. Il n'est pas dans certaines bornes qui avoient été posées, & dans lesquelles seules M. Sauveur croit que l'on peut legitimement chercher des systémes, parce que hors de-là on

trouvera ou de trop grands nombres incommodes dans la pratique, ou des intervalles trop alterés. Ce n'est pas que 50 ne soit entre 31 & 55, les deux systémes extrémes que M. Sauveur reçoit comme legitimes, mais ces nombres 31 & 55, & deplus 43 qui est le systéme de M. Sauveur, ne sont pas pris ou déterminés immediatement, ils viennent en vertu de quelques suppositions que M. Sauveur prétend devoir étre renfermées dans des bornes, & hors de ces bornes est la supposition qui produit 50.

Aussi le systéme de M. Henfling, quoyqu'amené & exposé d'une maniere fort specieuse & fort brillante, tombe-t-il dans l'inconvenient de donner des intervalles trop alterés. Deplus M. Sauveur prouve que la voye algebrique par laquelle on y arrive, ne le rend pas unique, comme il semble qu'elle devroit faire, & sans quoy elle ne fait rien, & il montre qu'en tenant la même route il trouvera d'autres systémes tout aussi recevables, & exclurra même, s'il veut, celuy de 50. Enfin pour terminer le different il coupe au plus court, & ce qu'il avoit fait en 1707. sur les systémes de M. Huguens, celuy des Musiciens & le sien, entre lesquels il croyoit que se réduisoit le combat, il le fait maintenant sur tous les systémes possibles, en ne prenant pourtant pour possibles que ceux qui divisent l'Octave en nombres praticables, c'est à dire qu'il donne une Table où tous ces systémes sont representés, & où l'on voit à l'œil de combien chacun altere les intervalles, & par consequent quel est celuy qui s'acquite le mieux de ce qu'on demande à un systéme temperé. Il faut se confier bien en sa cause pour la mettre dans un si grand jour.

Aprés ces especes de combats un systéme demeurera victorieux. Si c'est le meilleur que la fortune favorise, la Musique en tirera un avantage réel, sinon, il luy en reviendra du moins la commodité que les mêmes idées & la même langue soient reçûes par tout.

MECHANIQUE.



MECHANIQUE.

SUR LA FORCE DES CORDES.

UNE occaſion que l'on verra dans le Memoire de M. de Reaumur fit agiter dans l'Academie, ſi une Corde compoſée comme elle eſt de pluſieurs Cordons tortillés enſemble, de 10 par exemple, a plus de force pour ſoutenir un poids, que n'en auroient les 10 Cordons non tortillés, & poſés parallelement les uns ſur les autres, ou, ce qui revient au même, ſi chaque Cordon étant capable de ſoutenir un poids d'une livre, la Corde en ſoutiendroit un de plus de 10. V. les M. p. 6.

Il ne paroiſt pas grande difficulté à ſe déterminer pour l'affirmative. Car 1°. en vertu du tortillement le diametre de la Corde eſt plus grand que ne feroient ceux des 10 Cordons enſemble, or il eſt évident que c'eſt par ſa groſſeur qu'une Corde ſoutient un poids, ou reſiſte à ſa rupture. 2°. Les Cordons tortillés n'ont pas tous comme s'ils étoient paralleles une direction verticale à l'égard du poids qui les tire, pluſieurs d'entre eux & même la plus grande partie ont des directions obliques, & par conſequent ils ne portent pas toute la partie du poids qu'ils auroient dû porter; en un mot ce ſont des plans inclinés qui ne ſont chargés que d'une partie du poids. De-là il ſuit que le ſurplus de la force des Cordons peut étre employé à ſoutenir un plus grand poids.

Il eſt vray d'un autre côté qu'en tortillant les Cordons, on en étend les uns, & qu'on laiſſe les autres plus lâches, la nouvelle tenſion qu'on donne aux uns les affoiblit, & fait déja l'effet d'un poids qui les tireroit. Ainſi ils ne ſont plus

en état d'en soutenir un si grand. Ceux qui sont plus lâches au contraire se dérobent en partie à l'action du poids. Car cette action se distribuë également aux 10 Cordons supposés égaux, & s'il y en a quelques-uns qui par leur disposition particuliere n'en reçoivent pas leur 10me partie, le poids agit contre les autres avec plus d'avantage, il les rompt d'abord parce qu'ils sont plus tirés, aprés quoy il vient sans peine à bout des premiers qui ne sont plus en nombre suffisant pour luy resister.

Voilà à peu prés tout ce que l'on peut imaginer pour & contre le tortillement. Afin de décider sûrement la question, M. de Reaumur eut recours à l'experience, & il trouva toûjours ce que peut-être personne n'eust attendu, que le tortillement diminuoit la force de la Corde, & même il paroist jusqu'apresent qu'il la diminuë davantage quand la Corde est plus grosse, desorte que les forces de tous les Cordons pris chacun à part surpassent plus la force de la Corde, quand elle est grosse que quand elle est petite.

Cela paroist suivre necessairement de ce que le tortillement diminuë la force de la Corde. Car puisqu'il la diminuë, il la diminuë donc d'autant plus qu'il y a plus de tortillement, & par consequent d'autant plus que la Corde est grosse. On en peut imaginer encore une raison. Tous les Cordons ont plusieurs endroits plus foibles que les autres, & c'est par le plus foible de tous qu'ils rompent. Supposons qu'ils n'en ayent qu'un. Si deux Cordons sont tortillés ensemble, mais de maniere que les deux endroits foibles de chacun ne se rencontrent pas, & qu'ils soient tirés par un poids de 2 livres égal aux 2 poids qui romproient chaque Cordon separément, il est clair que le poids de 2 livres ne les rompra point, parce que l'endroit foible par où un des Cordons auroit rompu est lié & accroché à un endroit de l'autre par où il ne doit pas rompre, & que la difficulté de s'en separer, ou de vaincre le frotement necessaire, le retient. Mais si les deux endroits foibles s'étoient rencontrés ensemble, le poids de 2 livres auroit rompu par là les deux Cor-

dons & le frotement n'y auroit apporté aucun obstacle, puisqu'ils auroient été rompus en même temps, & sans avoir besoin de se séparer. Plus le nombre des Cordons que l'on tortillera ensemble sera grand, plus il pourra se rencontrer ensemble un grand nombre de leurs endroits foibles, n'en eussent-ils qu'un chacun, mais il est bien sûr que tous en ont plusieurs, & par consequent plus une Corde est grosse, plus il se rencontre ensemble d'endroits foibles des Cordons par où il faut qu'elle rompe, & moins le frotement apporte de resistance à cette rupture.

Peut-être y a-t-il encore quelque chose qui nous échappe sur toute cette matiere, & si les Geometres y peuvent trouver prise, elle n'est pas à dédaigner pour eux.

SUR LES FORCES CENTRALES.

MALGRÉ tout ce que nous avons dit jusqu'icy, les Forces Centrales ne s'épuisent point. M. Bernoulli s'est proposé dans cette matiere de nouvelles difficultés. Il cherche en général quelle seroit la force necessaire, afin qu'un Corps décrivist une Courbe donnée dans un Milieu qui auroit des densités inégales selon quelque rapport connu, & qui resisteroit au mouvement du Corps, non seulement selon ces differentes densités, mais encore selon quelque puissance que ce fust de la vitesse du Corps. V. les M. p. 47.

Il est clair que ce Milieu supposé tantôt augmenteroit, & tantôt diminüeroit l'effet de la Force Centrale. Elle retireroit toûjours le Corps vers un Centre ou Foyer qui seroit au dedans de la Courbe, & le Milieu s'opposeroit toûjours au mouvement du Corps. Quand le Corps en décrivant la circonference de la Courbe en décriroit une portion où il seroit plus éloigné du Foyer, la resistance du Milieu l'empécheroit de s'en éloigner autant qu'il auroit fait sans cela, & par consequent favoriseroit la Force Centrale qui tend toûjours à retirer le Corps vers ce Foyer. Quand au

contraire le Corps seroit dans une portion de sa Courbe qui l'approcheroit du Foyer, le Milieu l'empécheroit de s'en approcher autant qu'il eust fait, & détruiroit une partie de l'action de la Force Centrale. Il faut entendre que la Courbe, telle qu'elle est, est décrite, & en vertu de l'action de la Force Centrale, & en vertu de la Resistance du Milieu, prises tout à la fois, & combinées ensemble.

Comme on ne peut tirer l'inconnu que de ce qui est connu, M. Bernoulli n'a dû faire entrer dans l'expression de la Force Centrale qu'il cherchoit que la Courbe donnée, les densités, & la resistance du Milieu, & pour cela il luy a falu une certaine finesse de Calcul qui ne peut étre sentie que par les Geometres. Cette expression contient des quantités d'une espece que nous n'avons point encore expliquée dans tout le cours des Histoires précedentes. Ce sont des quantités *Exponentielles*, ou *Parcourantes*.

On voit à tout moment en Geometrie des grandeurs qui varient selon quelque puissance parfaite ou imparfaite de certaines autres grandeurs correspondantes. Par exemple, celles qui varieroient selon les quarrés ou les cubes de la suite naturelle 1. 2. 3. 4. &c. feroient 1. 4. 9. 16. &c. ou 1. 8. 27. 64. &c. Alors les grandeurs variables ont toûjours un exposant fixe & constant, ou 2. ou 3. &c. qui marque la puissance où elles sont élevées. Mais les Geometres modernes ont imaginé que cet exposant pouvoit étre luy-même variable, qu'ainsi, par exemple, on pouvoit élever des grandeurs non pas toûjours au quarré ou au cube, &c. des nombres naturels, mais à toutes les puissances de suite dont ces nombres naturels sont les exposants. Par consequent la premiere puissance de 1. étant 1. la 2de de 2. étant 4. la 3me. de 3. 27. la 4me. de 4. 256. des grandeurs qui varieroient selon cette supposition seroient comme 1. 4. 27. 256. &c. Ces grandeurs qui ont un exposant variable se nomment *exponentielles*.

Il est visible que l'axe d'une Courbe étant divisé selon la suite naturelle, 1. 2. 3. 4. &c. si les Ordonnées correspon-

dantes étoient 1. 4. 27. 256. &c. chacune d'elles ſuivroit le rapport de ſon Abſciſſe élevée à une puiſſance dont cette Abſciſſe même ſeroit l'expoſant, & alors la Courbe ſeroit exponentielle.

Cette premiere idée d'un expoſant variable étant conçüe, on voit aiſément qu'il peut l'étre d'une infinité de façons, puiſque la variabilité eſt toûjours par elle-même infinie. Par exemple, l'expoſant variable peut étre élevé à une puiſſance, dont luy-même ſera encore l'expoſant variable. Ainſi dans la Courbe exponentielle que nous venons de propoſer, la 2de Ordonnée ne ſeroit plus 4. ou 2. élevé à ſa 2de puiſſance, mais 2. élevé à une puiſſance dont l'expoſant ſeroit 2. élevé luy-même à la 2de puiſſance, c'eſt à dire que cette Ordonnée ſeroit 2. élevé à ſa 4me puiſſance, ſa 3me de même ſeroit 3. élevé à une puiſſance dont l'expoſant ſeroit 3. élevé à ſa 3me puiſſance, ou 3. élevé à ſa 27me puiſſance; la 4me Ordonnée ſeroit 4. élevé à ſa 256me puiſſance, &c. deſorte que ſur l'Axe & ſur les Abſciſſes de la premiere Courbe exponentielle il s'en formeroit une ſeconde, dont les Ordonnées auroient pour expoſants les Ordonnées de la premiere. La ſeconde Courbe pourroit de même en faire naiſtre une troiſiéme, & ainſi à l'infini.

En voilà aſſés ſur les grandeurs exponentielles à l'occaſion de celles qui entrent dans la Force centrale de M. Bernoulli. Elles ont pour expoſants variables des rapports d'arcs de la Courbe donnée à ſes Ordonnées ou à ſes Abſciſſes, car tout ce qui varie ſelon quelque loy, étant conçû comme exprimé en nombres, peut être pris pour un expoſant variable.

L'expreſſion générale que M. Bernoulli a trouvée de la Force Centrale dans les conditions marquées, luy ſert à découvrir quelques mépriſes d'un des plus grands Geometres de l'Europe, & qui a le plus éclairé les autres ſur cette matiere là même. Un Neveu de M. Bernoulli, qui quoyque fort jeune eſt déja habile Geometre par le droit du ſang, a voulu aller juſqu'à la premiere ſource de ces erreurs, car

celles des grands Hommes meritent d'être étudiées & approfondies. Il a trouvé quelque chose de fort délicat & de presque imperceptible, & il ne faudroit que cet exemple pour tenir dans une grande attention, & en quelque sorte dans la défiance ceux qui aspirent aux découvertes de la fine Geometrie.

DE LA RESISTANCE DES MILIEUX AU MOUVEMENT

V. les M. p. 252. C'EST icy la conclusion d'un ample & vaste sujet entrepris par M. Varignon. On a veu dans l'Hist. de 1710. * ce qui arrive aux Mouvements accelerés dans la troisiéme & derniere hypothese de la Resistance des Milieux, il ne reste plus à considerer dans cette même hypothese que les Mouvements retardés, ceux, par exemple, d'un Corps pesant jetté de bas en haut. M. Varignon y trouve matiere à un grand nombre de nouvelles solutions geometriques, mais aprés tout ce que nous avons dit, nous n'y en trouvons pas à de nouvelles reflexions, si ce n'est sur la Theorie generale des Forces motrices, que M. Varignon considere particulierement, aprés avoir épuisé son sujet en considerant les Vitesses du Corps, & les Resistances du Milieu. Quand on veut remonter jusqu'aux premieres idées, & ne se pas contenter de la sûreté du calcul, on peut être surpris qu'une Force soit la Vitesse divisée par le Temps, car la Vitesse étant l'Espace divisé par le Temps, qu'est-ce que ce rapport encore divisé par le Temps? Il y a là quelque chose d'obscur, & que nous avons cru à propos d'éclaircir, d'autant plus que de cet éclaircissement on verra naistre d'une maniere fort simple, & peut-être nouvelle tout le systéme de Galilée sur la Pesanteur.

* p. 133. & suiv.

Toute cause se mesure par son effet, plus il est grand, plus elle l'est aussi. L'effet d'une force motrice quelconque est

le mouvement, ou pour parler avec plus d'exactitude, la quantité de mouvement d'un Corps, c'est à dire le produit de sa masse par sa vitesse. Si l'on ne suppose, comme on fera toûjours icy, qu'un même Corps mû, la masse ne peut varier, & par consequent il est inutile de la considerer. Reste seulement la vitesse.

La force motrice ou n'est appliquée qu'un moment au Corps qu'elle meut, ou elle luy est appliquée pendant tout le temps de son mouvement. Dans le premier cas, elle luy imprime une vitesse qui doit demeurer la même pendant un temps infini, supposé que d'ailleurs rien ne s'y oppose. Dans le second cas, l'application continuelle de la force augmente à chaque instant la vitesse de l'instant précédent. La premiere vitesse est uniforme, la seconde accelerée.

La force *simplement motrice*, c'est à dire celle qui produit une vitesse uniforme, n'étant appliquée qu'un instant au Corps qu'elle meut, ne peut avoir de varieté dans son action, ni par consequent étre variable, & même à proprement parler elle n'est pas constante non plus, parce qu'il faudroit pour cela qu'elle agist également pendant une suite d'instants ou de temps égaux. Mais par la raison contraire la force *acceleratrice* peut-étre ou constante, ou variable. Je la suppose d'abord constante.

Donc si pendant le premier instant, ou temps qu'elle a été appliquée au Corps elle luy a imprimé un certain degré de vitesse, elle luy imprimera un nouveau degré égal pendant un second temps égal, & toûjours ainsi de suite. Donc les sommes de toutes ces vitesses, ou, ce qui est la même chose, la vitesse totale acquise par le Corps au bout d'un certain temps sera toûjours comme ce temps, & les vitesses totales acquises au bout de differents temps seront comme ces temps.

Cela suit de ce que la force acceleratrice est constante, voyons maintenant ce qui la peut rendre plus ou moins grande, toûjours dans la supposition qu'elle soit constante. L'idée de force acceleratrice enferme tout ce qu'enferme

celle de force ſimplement motrice, car elle eſt auſſi-bien que celle-cy appliquée un inſtant. Or la force ſimplement motrice eſt d'autant plus grande qu'elle fait parcourir un certain eſpace déterminé en moins de temps. Donc cette meſure de grandeur convient auſſi à la force acceleratrice.

Mais deplus la force acceleratrice eſt acceleratrice, c'eſt à dire, appliquée au Corps pendant tout le temps de ſon mouvement, & l'effet de cette application continuelle eſt un certain eſpace parcouru pendant un certain temps. Plus la force acceleratrice ſera grande, & plus le temps pendant lequel elle aura beſoin d'étre appliquée au Corps pour luy faire parcourir un certain eſpace, ſera court. Donc le temps entre dans l'idée de force acceleratrice, non ſeulement parce qu'il eſt le temps pendant lequel un eſpace eſt parcouru, mais parce qu'il eſt le temps pendant lequel la force a été appliquée ou a agi, & il eſt clair que le temps n'entre pas de cette ſeconde maniere dans l'idée de la force ſimplement motrice. Or la meſure de la grandeur de la force ſimplement motrice, ou la viteſſe uniforme qu'elle produit, eſt l'eſpace diviſé par le temps, donc la meſure de la force acceleratrice eſt l'eſpace diviſé par le quarré du temps, & cette derniere expreſſion eſt la même choſe que la viteſſe uniforme diviſée par le temps.

Puiſque la force acceleratrice eſt ſuppoſée conſtante, le rapport de l'eſpace au quarré du temps l'eſt donc auſſi, & par conſequent les differents eſpaces parcourus ſont toûjours entre eux comme les quarrés des temps correſpondants, ou comme les quarrés des viteſſes totales acquiſes à la fin de ces temps.

De-là il ſuit manifeſtement que le temps étant diviſé en parties égales, par exemple, en ſecondes, ſi l'eſpace parcouru pendant la premiere eſt 1, celuy qui eſt parcouru pendant 2. ſecondes eſt 4, pendant 3. eſt 9. &c. & que ſi on prend ſéparément l'eſpace parcouru pendant chaque ſeconde, celuy de la premiere eſt 1, celuy de la 2[de] 3. celuy de la 3[me] 5,
&

& ainsi de suite selon les nombres impairs. C'est là tout le systéme de Galilée sur la Pesanteur qu'il a supposée constante, & le voilà démontré *à priori,* & indépendamment de toute experience.

Nous pouvons encore à cette occasion, & par la même voye démontrer la plus belle & la plus utile proposition de Galilée sur cette matiere, qui est que si la vitesse acquise à la fin d'un mouvement acceleré devenoit uniforme, le Corps en un temps égal à celuy pendant lequel s'est fait le mouvement acceleré, parcourroit un espace double de celuy qu'il avoit parcouru. Car nous avons veu que les vitesses acquises pendant le cours de chaque temps égal sont égales. Donc si la vitesse acquise pendant le cours de la premiere seconde a fait parcourir l'espace 1, la vitesse acquise pendant le cours de la 2de aura aussi fait parcourir 1. Mais l'espace parcouru pendant cette 2de est 3, ainsi que nous venons de le voir, donc cet espace 3. étant conçû divisé en 2. & 1, 2. a été parcouru en vertu de la vitesse qui étoit toute acquise à la fin de la premiere seconde, & 1. en vertu de celle qui a été acquise successivement pendant la 2de. Donc si à la fin de la premiere seconde la force acceleratrice avoit cessé d'être appliquée au Corps, il auroit parcouru 2. pendant la 2de seconde, espace double de celuy qu'il avoit parcouru pendant la premiere par un mouvement acceleré. Or si à la fin de la premiere seconde il eust été abandonné par la force acceleratrice, sa vitesse seroit devenuë uniforme, puisque toute la difference de la vitesse uniforme & de l'accelerée vient de ce que la force est ou n'est pas toûjours appliquée au Corps. Donc, &c. car il est visible qu'icy un espace quelconque est pris pour 1.

Les raisonnements qu'on a faits jusqu'icy n'ont point eu besoin de déterminer de quelle espece étoient les temps pendant lesquels la force acceleratrice agissoit, c'est à dire s'ils étoient finis, ou infiniment grands, ou infiniment petits, & cela parce que cette force a été supposée constante. Et en effet puisqu'il suit de cette supposition que son action

est toûjours égale dans des temps égaux quelconques, il n'importe quels temps on prenne.

Si la force acceleratrice agit en un temps infini, on sçait déja que le quarré de ce temps sera le dénominateur de la fraction qui l'exprimera, & ce quarré est un infini du second genre. Si on met pour numerateur un espace infini, la fraction & par consequent la force sera infiniment petite, ce qui peut paroistre un Paradoxe. Mais il faut faire réflexion qu'une même force étant acceleratrice fera parcourir un plus grand espace en un même temps que si elle étoit simplement motrice, & un espace d'autant plus grand par rapport à celuy qui seroit parcouru d'une vitesse uniforme que le temps sera plus long, & que par consequent en un temps infini la force acceleratrice doit faire parcourir un espace infiniment plus grand que celuy qui seroit parcouru d'une vitesse uniforme; or celuy-cy seroit infini, donc il faut que la force acceleratrice en fasse parcourir un infini du second genre, donc si elle n'en faisoit parcourir qu'un infini du premier, elle seroit infiniment au dessous de ce qu'elle doit être, c'est à dire infiniment petite, car on la conçoit toûjours finie en quelque temps qu'elle agisse. Et en effet un espace infini du second genre divisé par le quarré d'un temps infini est une grandeur finie.

Par la même raison, si la force acceleratrice agit dans un temps infiniment petit, dont par consequent le quarré, infiniment petit du second genre, sera le dénominateur de la fraction qui l'exprimera, il faudra que le numerateur soit un espace infiniment petit du second genre, ce qui avoit
*p. 90. déja été prouvé dans l'Hist. de 1700. * & dans celle de
*p. 64. 1706. * Si ce numerateur étoit un espace infiniment petit du premier genre, la force acceleratrice seroit infinie, ce qui est contre la supposition, & même impossible dans la Nature.

Cecy paroist encore plus difficile à comprendre que le Paraxadoxe précédent. Car la force simplement motrice n'est que finie en faisant parcourir en un temps infiniment

petit un eſpace infiniment petit du même genre, & pourquoy la force acceleratrice ſera-t-elle infinie en ne faiſant que le même effet?

La difference eſt que la grandeur de l'effet de la force acceleratrice dépend du temps pendant lequel elle agit, & croiſt ou décroiſt à proportion de ce temps, ce qui n'eſt pas dans la force ſimplement motrice. Donc ſi la force acceleratrice agit dans un temps infiniment petit, ſon effet l'eſt auſſi, & il l'eſt par rapport à l'effet de la force ſimplement motrice, qui eſt toûjours le même en quelque temps que ce ſoit. C'eſt ainſi que nous venons de voir qu'en un temps infini l'effet de la force acceleratrice eſt infiniment plus grand que celuy de la force ſimplement motrice. Donc ſi en un temps infiniment petit la force acceleratrice faiſoit parcourir un eſpace infiniment petit du même genre, ſon effet ſeroit égal à celuy de la force ſimplement motrice, & par conſequent infiniment plus grand qu'il ne doit étre, ce qui emporteroit que la force acceleratrice fuſt infinie. En un mot la force acceleratrice, parce qu'elle eſt acceleratrice ne peut qu'agir infiniment peu dans un temps infiniment petit, & par conſequent faire parcourir un eſpace infiniment petit par rapport à ce temps.

Un eſpace infiniment petit du ſecond genre parcouru dans un temps infiniment petit du premier eſt une viteſſe infiniment petite, & de-là vient que dans la force acceleratrice on peut conſiderer une viteſſe infiniment petite, qui n'a point lieu dans la force ſimplement motrice.

On peut faire encore icy une reflexion aſſés nouvelle. Dans les trois eſpeces differentes de temps, l'infiniment petit, le fini, & l'infini, la force ſimplement motrice fait parcourir un eſpace infiniment petit, un fini, un infini, & la force acceleratrice, un infiniment petit du ſecond genre, un fini, & un infini du ſecond genre, deſorte que la force acceleratrice ſaute de l'infiniment petit du ſecond genre au fini, & du fini à l'infini du ſecond genre, ſans paſſer par les genres moyens. Quoyque la choſe ſoit bien ſûre, elle

ne laiſſe pas d'être ſurprenante par l'irregularité de la variation. On pourra appliquer, ſi l'on veut, à cette difficulté la ſolution des *Infinis imparfaits*, déja apportée dans l'Hiſt. de 1710.* ſur un ſujet qui au fond eſt préciſément le même.

*p. 137. & ſuiv.

Juſqu'icy nous n'avons conçû la force acceleratrice que conſtante, mais elle peut auſſi être variable, c'eſt à dire que ſon action ſera inégale d'inſtant en inſtant infiniment petit, comme quand elle eſt force Centrifuge, & qu'elle eſt appliquée à un Corps qui ſe meut par toute autre Courbe qu'un Cercle. Alors il n'eſt plus indifferent quel temps on prenne, & on ne peut conſiderer la force que comme agiſſant dans un temps infiniment petit, où ſon action eſt égale, ou n'a du moins qu'une inégalité qui n'eſt à compter pour rien. Aprés cela l'integration donne la valeur finie des ſommes de ces Infiniment petits.

Cette explication des forces en général nous a peut-être menés trop loin, mais il ſemble qu'on ne puiſſe trop rapprocher les raiſonnements geometriques des premieres idées ſimples dont ils dépendent, & qu'ils ſont ſouvent perdre de veüe par des conſequences trés éloignées.

SUR LES MOULINS A VENT.

LA perfection des Moulins à Vent, que nous avons vantée dans l'Hiſt. de 1701.* ne doit être entenduë que des deux points que nous y avons marqués. L'axe du Moulin qui porte les Ailes doit être mis préciſément dans la direction du Vent, & les Ailes doivent être obliques à l'égard de cet Axe, & faire avec luy un angle à peu prés de 55. dégrés. Le premier point eſt toûjours obſervé dans la pratique, mais on manque ſouvent au ſecond, & M. Parent a remarqué qu'aux environs de Paris l'angle qui devroit être environ de 55. dégrés, eſt de 71 $\frac{1}{2}$, ce qui eſt trop éloigné de ce que preſcrit la Theorie de la Mechanique.

*p. 140. & ſuiv.

Outre ce défaut bien ſûrement connu, & qui ne peut

être imputé à la Theorie, il est fort possible qu'il s'en trouve d'autres dans la Machine que l'on ne connoisse pas, parce que les Geometres ne l'ont pas assés examinée. On met 4. Ailes, on les fait rectangulaires, la proportion de ces rectangles est ordinairement de 32. pieds de longueur d'Aile depuis le centre de l'axe ou arbre, & de 27. pieds de longueur de toile sur 7. de largeur ; mais quelle sureté a-t-on que ce soient là & le nombre d'Ailes, & la figure, & la proportion, qui conviennent le mieux au dessein de la Machine ? On peut même encore considerer la position des Ailes, dont on met la plus petite dimension ou la largeur du côté de l'axe, sans douter aucunement si ce ne seroit point l'autre dimension qu'il y faudroit mettre. Cependant rien de tout cela n'est démontré, & M. Parent vient enfin dissiper cette incertitude, & fixer toutes les veües qu'on peut avoir sur cette matiere.

Toute la force d'un Moulin à Vent dépend de l'impression du Vent sur ses Ailes. N'en déterminons point le nombre, & n'en considerons qu'une dont la figure, les proportions, & la position telle que nous venons de l'expliquer, demeureront indéterminées. Il faut seulement supposer que l'Axe est dans la direction du Vent, & que l'Aile fait avec l'Axe l'angle de 55. dégrés, puisque ce sont là déja deux avantages dont on est sûr, & deux verités dont on est saisi. L'impression du Vent sur une Aile est d'autant plus grande que la surface de cette Aile est plus grande, puisque ce sont un plus grand nombre de points poussés avec une force, qui en soy-même est égale. Mais comme l'Aile est attachée à l'Axe, le même Vent agit sur les differentes parties de l'Aile avec d'autant plus d'avantage qu'elles sont plus éloignées du centre de l'Axe, parce qu'une plus grande distance de ce centre qui est le point fixe, est un plus grand Levier par lequel le Vent agit ; ainsi on peut regarder toute la longueur ou hauteur de l'Aile comme une suite de Leviers toûjours croissants, entre lesquels il y en a necessairement un moyen qui compense tellement le desavantage

des petits & l'avantage des grands, que si le Vent agissoit par ce Levier seul, il agiroit autant que par touts les autres ensemble. C'est donc à l'extremité de ce Levier qu'est le *centre de l'impression* du Vent sur l'Aile, selon l'idée que nous avons donnée de ces sortes de Centres dans l'Hist. de

*p.108. & suiv. 1702. * & dans celle de 1703. *

*p.114. & suiv.

L'action du Vent sur les differents points de la surface de l'Aile étant par elle-même égale, c'est la même chose que si on les consideroit comme des poids égaux, mais inégalement éloignés d'un point fixe, & agissants par des Leviers inégaux. Or en ce cas là le point où se réüniroient toutes leurs actions, ou, pour parler plus précisément, le point par rapport auquel les produits des poids par leurs Leviers seroient égaux de part & d'autre, seroit le Centre de Pesanteur. Donc icy le Centre de Pesanteur de l'Aile attachée à l'Axe, & le Centre d'impression du Vent sur l'Aile, ne sont que le même.

Plus le Centre de pesanteur de l'Aile sera éloigné du centre de l'Axe, plus le Levier du Vent sera long, & plus le Vent agira avantageusement. D'ailleurs il a sa force absoluë qui est d'autant plus grande que la surface sur laquelle il tombe est plus grande, & par consequent toute la force de l'action du Vent est un produit de la surface de l'Aile par la distance du centre de l'Axe au centre de pesanteur de l'Aile.

On sçait que selon la figure & plus précisément selon la nature geometrique d'une surface, le centre de pesanteur y est placé à differentes distances d'un même point fixe, par rapport auquel on considere les differents Leviers de ses differentes parties. Ainsi le Vent peut agir avec plus de force sur une petite surface que sur une plus grande, si en recompense il agit sur la petite par un plus long Levier, & en général le Levier du Vent étant variable selon la figure des Ailes, il faut necessairement la faire entrer dans la recherche de la force du Vent. On suppose pour l'Aile une longueur ou hauteur qui sera toûjours la même, de 32. pieds, par exem-

ple, soit que l'Aile soit pleine ou non, c'est à dire, soit que la toile commence ou ne commence pas dés l'Axe du Moulin.

M. Parent donne d'abord à l'Aile une figure qu'on n'y a jamais veüe, il veut que ce soit un secteur d'une Ellipse dont le centre soit celuy de l'Axe ou Arbre du Moulin, & le petit demi-axe la hauteur de 32. pieds, & pour le grand il vient ensuite necessairement par la supposition qui subsiste toûjours qu'une Aile quelconque est inclinée à l'Axe du Moulin de 55. degrés. Nous ne nous arresterons pas à ce point là qui est trop geometrique. L'Aile elliptique est pleine. Mais pour avoir son centre de pesanteur, il faut sçavoir quelle portion elle est de l'Ellipse, si ce secteur en est $\frac{1}{2}$, ou $\frac{1}{4}$, ou $\frac{1}{6}$ partie, ou ce qui revient au même, si on veut donner au Moulin 2. Ailes, ou 4. ou 6. & voicy pourquoy.

Le Centre de Pesanteur d'un secteur Elliptique est le même que celuy du secteur correspondant d'un Cercle décrit sur le petit axe de l'Ellipse. Or pour avoir le Centre de Pesanteur d'un secteur circulaire, il faut avoir celuy de l'Arc de ce secteur, & tout dépend de bien entendre ce que c'est que le Centre de pesanteur d'un Arc de Cercle.

Il faut concevoir cet Arc avec sa Corde par rapport à laquelle tous les points de l'Arc sont comme des poids égaux, agissants par des Leviers qui sont des lignes tirées de chacun de ces points sur la Corde parallelement au rayon qui coupe la Corde par la moitié. La partie de ce rayon comprise entre la Corde & l'Arc est le sinus verse de l'Arc. Ce sinus est le plus grand de tous les Leviers, & c'est celuy par lequel agit le sommet de l'arc. A sa droite & à sa gauche tous les autres vont en diminuant jusqu'à s'anéantir. Il est visible qu'un levier moyen sera plus petit que ce sinus verse, & en sera une partie, dont une extremité sera au sommet de l'Arc, & l'autre sera le centre de pesanteur de l'Arc. Plus un arc est petit, plus son sinus verse est petit, & par consequent aussi son levier moyen, partie de ce sinus, & recipro-

quement. Il reste à voir selon quelle proportion le levier moyen est partie du sinus verse.

Un levier moyen entre plusieurs petits & plusieurs grands sera d'autant plus grand que le nombre des petits sera moindre par rapport à celuy des grands. Or en considerant les differents arcs d'un Cercle avec leurs Cordes, on voit, même aux yeux, que plus un arc est grand, plus le nombre de ses petits leviers est petit, & plus le nombre des grands est grand. Donc plus un arc est grand, plus son levier moyen est grand, & moins il est surpassé par le sinus verse, c'est à dire qu'il est une plus grande partie de ce sinus. Le levier moyen de la demi-circonference, par exemple, sera une plus grande partie du rayon, qui est alors le sinus verse, que le levier moyen de tout autre arc moindre que 180, comparé de même à son sinus verse.

Plus un arc est grand, plus il est grand par rapport à sa corde, ce qui paroist manifestement en ce que l'arc infiniment petit est égal à sa corde, & qu'ensuite l'arc de 60. degrés qui a le demi-diametre pour corde, n'est pas si grand par rapport à ce demi-diametre, que l'arc de 180. ou la demi-circonference par rapport au diametre, car ces deux termes suffisent pour établir l'espece de la progression. Donc plus un arc est grand par rapport à sa corde, plus le levier moyen d'un arc est une grande partie de son sinus verse.

Plus le levier moyen d'un arc est une grande partie de son sinus verse, plus le centre de pesanteur de l'arc s'approche du centre du cercle, ou ce qui est la même chose, plus la distance de ces deux centres diminuë, & plus elle est petite par rapport au rayon. Donc plus un arc est grand par rapport à sa corde, plus le rayon est grand par rapport à la distance du centre du cercle au centre de pesanteur de cet arc, & c'est cette proportion précise que la Geometrie détermine. On voit par là que la distance des centres de pesanteur des arcs au centre du cercle varie selon le rapport des arcs aux cordes, qui est continuellement inégal.

Il est aisé d'imaginer ce que c'est que le Centre de pesanteur

teur d'un secteur circulaire. On peut le concevoir divisé en Zones circulaires qui agiront par rapport au centre du Cercle par des leviers plus ou moins grands selon qu'elles seront plus ou moins éloignées de ce centre. Elles auront un levier moyen, dont l'extremité qui sera au dedans du Cercle sera le centre de pesanteur du secteur. Il est démontré qu'aprés qu'on aura déterminé le centre de pesanteur de l'arc de ce secteur, si on prend les $\frac{2}{3}$ de la distance du centre du cercle à ce centre, c'est là qu'est le centre de pesanteur du secteur circulaire.

Puisque le centre de pesanteur d'un secteur dépend de celuy de l'Arc, les mêmes consequences reviennent. Plus un secteur sera grand, plus son centre de pesanteur s'approchera du centre du Cercle, & cela dans la même proportion selon laquelle un plus grand arc surpasse davantage sa corde. Donc si une puissance agit sur un secteur, qui ait le centre du Cercle pour point fixe & immobile, & que toute l'action se réünisse au centre de pesanteur de ce secteur, la puissance agira par un levier d'autant plus court que le secteur sera plus grand. Il faut dire la même chose des secteurs Elliptiques que des Circulaires, puisque leur Centre de pesanteur est le même.

Pour calculer la force du Vent sur une Aile de Moulin qui fût un secteur elliptique, M. Parent a donc été obligé de déterminer quel étoit ce secteur, à cause de la variation des centres de pesanteur, ou, ce qui est le même, des Leviers du Vent. Il a pris d'abord un secteur qui fût $\frac{1}{4}$ de l'Ellipse, & par consequent a donné au Moulin 4. Ailes qui recevoient tout le Vent, & n'en laissoient rien perdre comme les Ailes ordinaires. Ces 4. grandes surfaces multipliées par le Levier du Vent sur l'une d'elles expriment toute la force du Vent pour faire mouvoir la Machine, ou toute la force de la Machine mise en mouvement.

La même maniere de raisonner appliquée à un Moulin ordinaire, dont les Ailes soient rectangulaires, & la hauteur environ 5. fois plus grande que la largeur, fait voir que le

Moulin Elliptique a prés de 7. fois plus de force, avantage prodigieux, & digne certainement que la pratique commune fût entierement changée, si une pratique aussi commune étoit aisée à changer. On ne se fût pas attendu que la Theorie eût dû découvrir une aussi grande erreur dans l'usage établi; mais il est vray que des Ailes elliptiques n'ont pas trop dû se presenter à l'esprit des premiers Inventeurs.

Un Moulin à 6. Ailes elliptiques vaudroit encore mieux pour la force qu'un à 4. Il n'auroit que la même surface, puisque ses 6. Ailes contiendroient tout l'espace de l'Ellipse aussi-bien que les 4. de l'autre, mais sa force seroit plus grande à peu prés dans la raison de 245. à 231. la cause de cette augmentation est visible. Un secteur qui est $\frac{1}{6}$ d'un Cercle est plus petit que celuy qui en est $\frac{1}{4}$, & par consequent le Vent agit sur le premier par un levier plus long.

Comme la difference de 245. à 231. est legere, & que d'ailleurs le Vent pourroit s'embarasser dans 6. Ailes, & se reflechir de l'une à l'autre d'une maniere qui troubleroit leurs mouvements, il paroist qu'on peut s'en tenir au Moulin à 4. Ailes elliptiques.

Si l'on en vouloit un à 2. dont chacune fût une demi-ellipse, on trouveroit encore la même surface, mais la force seroit diminuée de prés de $\frac{1}{3}$ par rapport au Moulin à 6. Ailes, parce que la grandeur des secteurs auroit beaucoup raccourci le Levier du Vent.

Des Ailes de Moulin elliptiques seroient quelque chose de si nouveau, qu'il n'est guere permis d'esperer que l'usage commun les adopte. Ainsi M. Parent a cru devoir chercher les Ailes rectangulaires les plus avantageuses, c'est à dire, celles où le produit de leur surface par le Levier du Vent seroit le plus grand. Tout le monde sçait que le centre de pesanteur d'un Rectangle est son point du milieu, & par consequent le Levier du Vent est la distance de ce point au centre de l'axe.

M. Parent inscrit dans l'Aile elliptique d'un Moulin à 4. Ailes un rectangle dont il ne détermine point les di-

mensions, & qui par consequent represente tous ceux qui y peuvent étre inscrits, aprés quoy les Regles geometriques pour *les plus Grands & les plus Petits* déterminent ce rectangle à devenir le plus avantageux de tous. Ce qui vient par cette voye est encore trés different de l'usage ordinaire. Il faut que la largeur de l'Aile rectangulaire soit à peu prés double de sa hauteur ou longueur, au lieu que la hauteur est communément prés de cinq fois plus grande que la largeur. On voit aussi que puisque nous appellons hauteur ou longueur la dimension qui se prend depuis le centre de l'axe, la plus grande dimension de la nouvelle Aile rectangulaire sera tournée du côté de cet axe, tout au contraire de la position des Ailes anciennes. On s'est mépris sur tout cela à un étrange excés.

La force du Moulin à 4. Ailes elliptiques seroit à celle du Moulin à 4. Ailes rectangulaires nouvelles à peu prés comme 23. à 13. ce qui conserve toûjours un grand avantage aux Moulins elliptiques.

Si l'on compare ensemble des Moulins à 2. à 4. à 6. Ailes rectangulaires nouvelles, & les plus avantageuses qui puissent étre, supposé ce nombre d'Ailes, & toûjours inscrites dans les secteurs elliptiques correspondants, on voit que ceux qui ont moins d'Ailes ont plus de surface & moins de force. La force diminuë parce que la hauteur qui augmente rapproche les rectangles du centre de l'axe, & par consequent aussi leurs centres de pesanteur, & raccourcit le Levier du Vent, selon une plus grande raison que la surface n'augmente. La force du Moulin à 6. Ailes est à celle du Moulin à 4. environ comme 14. à 13. ce qui ne doit peut-étre pas empécher le Moulin à 4. d'étre préferé à cause de sa plus grande simplicité. Sa force par rapport à celle du Moulin à 2. Ailes est à peu prés comme 13. à 9.

Aprés cela il est bien aisé de calculer la force des Moulins ordinaires, où l'on doit supposer la hauteur de l'Aile toûjours beaucoup plus grande que la largeur. Mais dans cette supposition, quelque rapport qu'ait la largeur à la hauteur,

soit qu'elle en soit ou $\frac{1}{3}$, ou $\frac{1}{4}$, ou $\frac{1}{5}$, on trouve toûjours la force du Moulin beaucoup plus petite que s'il avoit des Ailes rectangulaires nouvelles, & à plus forte raison des Ailes elliptiques. Et même la force du Moulin ordinaire va en diminüant à mesure que la largeur de son Aile est plus petite par rapport à sa hauteur, desorte que le plus foible de tous ceux que nous venons de marquer est celuy où cette largeur est $\frac{1}{5}$ de la hauteur, & cependant c'est le plus usité, tant il semble que la pratique commune se soit obstinée à se tromper.

Les utilités de toute cette Theorie de M. Parent sont aisées à appercevoir. Un Moulin plus fort tournera plus vîte, & à un moindre Vent, & expediera plus d'ouvrage. Dans un lieu bas, & où faute d'avoir assés de Vent il seroit inutile de construire un Moulin ancien qui seroit trop foible, on en pourra construire un nouveau. On aura, si l'on veut, un Moulin d'une moindre hauteur d'Aile, & qui ne laissera pas d'être égal en force à un ancien, & on sçaura précisément de combien on peut abbaisser son Aile, en conservant cette égalité. Quand on sçaura l'effet qu'on demande au Moulin, c'est à dire la force qu'on veut qu'il ait évalüée en livres, il sera facile de trouver par le calcul le nombre des Ailes, leur figure, leur proportion, & même les varietés & les differentes combinaisons que ces choses peuvent avoir, toûjours pour le même effet. La peine de découvrir les vrays Principes est toûjours payée par un grand nombre de consequences faciles.

Mr. Jaugeon a donné un Ecrit sur les Caracteres François, pareil à celuy qu'il avoit donné l'année precedente sur les Caracteres Latins.

Mr. de Reaumur a donné la Description de l'Art de faire les Perles fausses,

Et de celuy de faire l'Ardoise.

MACHINES OU INVENTIONS APPROUVÉES PAR L'ACADEMIE DES SCIENCES EN L'ANNÉE M.DCCXI.

I.

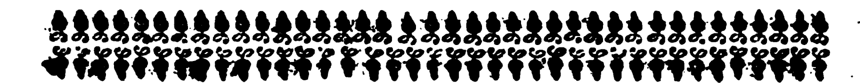
UNE Machine de M. Descamus pour faire joüer à la fois plusieurs Tamis. Elle a paru ingenieuse & expeditive pour tamiser avec facilité toutes sortes de poudres.

II.

Une Machine proposée par le S[r]. Pierre Girard, pour faire mouvoir une Chaise sur laquelle un Homme sera assis. Elle a paru ingenieuse, quoyque peu nouvelle, & sujette à beaucoup de frotement.

III.

Les Ouvrages anatomiques en cire de M. Desnoües, où la nature est si bien imitée, & toutes les préparations que les Anatomistes employent pour rendre les vaisseaux sensibles, sont representées si parfaitement, qu'il n'y a pas lieu de douter qu'à la faveur d'une invention si nouvelle & si singuliere on ne puisse apprendre l'Anatomie avec beaucoup de facilité, sans dégoût, & en peu de temps. M. Desnoües soutient que M. Zumbo dont on a parlé dans l'Hist. de 1701.* & qui avoit fait voir à l'Academie une Tête en cire qu'elle avoit fort approuvée, tenoit de luy ce secret. *p. 57.



ELOGE
DE M. CARRE'.

LOUIS CARRE' nâquit le 26. Juillet 1663. d'un bon Laboureur de Closfontaine prés de Nangis en Brie. Son Pere le fit étudier pour étre Prestre, mais il ne s'y sentoit point appellé. Il fit cependant par obéïssance trois années de Theologie, au bout desquelles comme il refusoit toûjours d'entrer dans les Ordres, son Pere cessa de luy fournir ce qui luy étoit necessaire pour subsister à Paris. Assés souvent on se fait Ecclesiastique pour se sauver de l'indigence, il aima mieux tomber dans l'indigence que de se faire Ecclesiastique. On pourra juger par le reste de sa vie que l'extréme opposition qu'il avoit pour cet état, n'étoit fondée que sur ce qu'il en connoissoit trop bien les devoirs. La même cause qui l'en éloignoit l'en rendoit digne.

Sa mauvaise fortune produisit un grand bien. Il cherchoit un azile, & il en trouva un chés le R. P. Mallebranche, qui le prit pour écrire sous luy. De la tenebreuse philosophie scholastique, il fut tout d'un coup transporté à la source d'une philosophie lumineuse & brillante ; là il vit tout changer de face, & un nouvel Univers luy fut dévoilé. Il apprit sous un grand Maître les Mathematiques, & la plus sublime Metaphysique, & en même temps il prit pour luy un tendre attachement, qui fait l'éloge & du Maître & du Disciple. M. Carré se dépoüilla si bien des Préjugés ordinaires, & se penetra à tel point des principes qui luy furent enseignés, qu'il sembloit ne plus voir par ses yeux, mais par sa raison seule : elle prit chés luy la place, & toute l'autorité des sens. Par exemple, il ne croyoit point que les Bestes fussent de pures Machines, comme on le peut croire

par un effort de raisonnement, & par la liaison d'un systéme qui conduit là, il le croyoit comme on croit communément le contraire parce qu'on le voit, ou qu'on pense le voir. La persuasion artificielle de la Philosophie, quoyque formée lentement par de longs circuits, égaloit en luy la persuasion la plus naturelle, & causée par les impressions les plus promptes & les plus vives. Ce qu'il croyoit, il le voyoit, au lieu que les autres croyent ce qu'ils voyent.

Cependant il est encore infiniment plus facile d'être intimement persuadé des opinions de Theorie les plus contraires aux apparences, que d'être sincerement & tranquillement au dessus des passions. M. Carré, qui ne sçavoit pas abandonner ses principes à moitié chemin, étoit allé jusque là, & y avoit été d'autant plus obligé que le systéme qu'il suivoit avec tant de goust est une union perpetuelle de la Philosophie & du Christianisme. Sa Metaphysique luy faisoit mépriser les causes occasionnelles des plaisirs, & l'attachoit à leur seule cause efficace, l'amour de l'Ordre imprimoit la justice dans le fond de son coeur, & luy rendoit tous ses devoirs délicieux. En un mot la Philosophie n'étoit point en luy une teinture legere, ni une decoration superficielle, c'étoit un sentiment profond, & une seconde nature difficile à distinguer d'avec la premiere.

Aprés avoir été 7. ans dans l'excellente Ecole, où il avoit tant appris, le besoin de se faire quelque sorte d'établissement, & quelque fonds pour sa subsistance, l'obligea d'en sortir, & d'aller montrer en Ville les Mathematiques & la Philosophie, mais sur-tout cette Philosophie dont il étoit plein. Le rapport qu'elle a aux moeurs, & à la vraye felicité de l'Homme, la luy rendoit infiniment plus estimable que toute la Geometrie du monde. Il tâchoit même de faire en sorte que la Geometrie ne fût qu'un degré pour passer à sa chere Methaphysique, c'étoit elle qu'il avoit toujours en veüe, & sa plus grande joye étoit de luy faire quelque nouvelle conqueste. Son zéle & ses soins eurent beaucoup de succés, il ne manquoit point les gens qu'il entreprenoit, à

moins que ce ne fussent des Philosophes endurcis dans d'autres systémes.

Je ne sçay par quelle destinée particuliere il eut beaucoup de Femmes pour disciples. La premiere de toutes qui s'apperçut bien vîte qu'il avoit quantité de façons de parler vitieuses, luy dît qu'en revanche de la philosophie qu'elle apprenoit de luy elle luy vouloit apprendre le François, & il reconnoissoit que sur ce point il avoit beaucoup profité avec elle. En général il faisoit cas de l'esprit des Femmes, même par rapport à la philosophie, soit qu'il les trouvât plus dociles, parce qu'elles n'étoient prévenuës d'aucunes idées contraires, & qu'elles ne cherchoient qu'à entendre, & non à disputer ; soit qu'il fût plus content de leur attachement pour ce qu'elles avoient une fois embrassé; soit enfin que ce fonds d'inclination qu'on a pour elles agît en luy sans qu'il s'en apperçût, & les luy fist paroistre plus philosophes, ce qui étoit la plus grande parure qu'elles pussent avoir à ses yeux.

Son commerce avec elles avoit encore l'assaisonnement du mystere, car elles ne sont pas moins obligées à cacher les lumieres acquises de leur esprit, que les sentimens naturels de leur cœur, & leur plus grande science doit toûjours être d'observer jusqu'au scrupule les bienséances exterieures de l'ignorance. Il ne nommoit donc jamais celles qu'il instruisoit, & il ne les voyoit presque qu'avec les précautions usitées pour un sujet fort different. Outre les Femmes du monde, il avoit gagné aussi des Religieuses, encore plus dociles, plus appliquées, plus occupées de ce qui les touche. Enfin il se trouvoit à la tête d'un petit Empire inconnu, qui ne se soumettoit qu'aux lumieres, & n'obeïssoit qu'à des démonstrations.

L'occupation de montrer en Ville n'est guere moins opposée à l'étude, que la dissipation des plaisirs. Il est vray qu'on s'affermit beaucoup dans ce qu'on sçavoit, mais il n'est guere possible de faire des acquisitions nouvelles, surtout quand on a le malheur d'être fort employé. Aussi s'en faut-il

faut-il beaucoup que M. Carré n'ait été aussi loin dans les Mathematiques qu'il y pouvoit aller, il voyoit avec admiration & avec douleur le vol élevé & rapide que prenoient certains Geometres du premier ordre, tandis que le soin de sa subsistance le tenoit malgré luy comme attaché sur la terre. Il les suivoit toûjours des yeux, il se menageoit le temps d'étudier à fond ce qu'ils donnoient au Public, il s'enrichissoit de leurs découvertes, & s'il regrettoit de n'en pas faire d'aussi brillantes, il regrettoit beaucoup moins la gloire qu'elles produisent, que le degré de science qui les produit.

M. Varignon qui a toûjours apporté beaucoup de soin au choix des Eleves qu'il a nommés dans l'Academie, le le prit pour le sien en 1697. M. Carré se crut obligé à meriter aux yeux du Public le titre d'Academicien, il surmonta sa repugnance naturelle pour l'impression, & donna le premier Corps d'ouvrage qui ait paru sur le Calcul Integral. Il a pour titre *Methode pour la mesure des surfaces, la dimension des solides, leurs Centres de Pesanteur, de Percussion & d'Oscillation en 1700*. Nous en parlâmes dans l'Hist. de cette même année *. La Preface de ce Livre ne le donne que pour une application la plus simple & la plus aisée du Calcul Integral, elle le met à son juste prix, & n'est ni fastueuse, ni modeste, mais, ce qui vaut mieux que la modestie même, exactement vraye. L'Auteur vint dans la suite à reconnoître quelques fautes, qu'il eût eu la gloire d'avoüer sans détour & de corriger à une seconde Edition.

*p. 100. & suiv.

La destinée des Eleves de M. Varignon est de faire assés promptement leur chemin dans l'Academie, nous en avons dit la raison par avance. M. Carré devint en peu de temps Associé, & enfin Pensionnaire, fortune qui suffisoit à des desirs aussi moderés que les siens, & qui le mettoit en état de se livrer plus entierement à l'étude. Comme il avoit une place de Mechanicien, il tourna ses principales veües de ce côté-là, & embrassa tout ce qui appartenoit à la Musique, la Theorie du son, la description des differents Ins-

truments, &c. Il negligeoit la Musique entant qu'elle est la source d'un des plus grands plaisirs des sens, & s'y attachoit entant qu'elle demande une infinité de recherches fort épineuses. On a veu dans nos Histoires quelques ébauches de ses meditations sur ce sujet.

Ses travaux furent fort interrompus par une indisposition presque continuelle où il tomba, & qui ne fit qu'augmenter pendant les 5. ou 6. dernieres années de sa vie. Son Estomac faisoit fort mal ses fonctions, & l'on a veu par la nature de son mal que des Acides trés corrosifs, qui dominoient dans sa constitution, la ruinoient absolument. Incapable presque de toute étude, & encore plus de tout employ utile, il trouva une retraite chés M. Chauvin Conseiller au Parlement, à qui j'ay refusé de supprimer icy son nom, malgré les instances trés serieuses qu'il m'en a faites. La seule incommodité qu'il recevoit de son Hôte étoit la difficulté de luy faire accepter les secours necessaires, & l'art qu'il y falloit employer.

Aprés une assés longue alternative de rechutes, & d'intervalles d'une trés foible santé, enfin il tomba dans un état où il fut le premier à prononcer son Arrest. Il dit à un Prestre qui, selon la pratique ordinaire, cherchoit des tours pour le préparer à la mort, qu'*il y avoit long-temps que la Philosophie & la Religion luy avoient appris à mourir*. Il eut toute la fermeté que toutes deux ensemble peuvent donner, & qu'il est encore étonnant qu'elles donnent toutes deux ensemble. Il comptoit tranquillement combien il luy restoit encore de jours à vivre, & enfin au dernier jour combien d'heures, car cette raison qu'il avoit tant cultivée fut respectée par la maladie. Deux heures avant sa mort, il fit bruler en sa presence beaucoup de Lettres de Femmes qu'il avoit. On comprend assés sur quoy ces Lettres rouloient, & que sa discretion étoit fort differente de celle qu'ont eüe en pareil cas quantité de gens d'une autre espece que luy. Il mourut le 11. Avril 1711.

Je n'ajoûteray que quelques traits à tout ce qui a été dit

sur son caractere. Il ne demandoit jamais deux fois ce qui luy étoit dû pour les peines qu'il avoit prises. On étoit libre d'en user mal avec luy, & par dessus cela on étoit encore sûr du secret. Il aimoit l'Academie des Sciences comme une seconde patrie, & il auroit fait pour elle des actions de Romain. Il est vray que je n'en ay point d'autres preuves que des discours qu'il m'a tenus en certaines occasions, mais ses discours étoient d'une exacte verité, & prouvoient autant que les actions d'un autre. Je sçay encore que dans une des attaques dont il pensa mourir, il cherchoit des expedients pour se dérober à cet Eloge historique, que je dois à tous les Academiciens que nous perdons. Il falloit que sa modestie fût bien délicate pour craindre un Eloge aussi sincere, aussi simple, & où l'art de l'éloquence est aussi peu employé.

Il a laissé à l'Academie plusieurs Traités qu'il avoit faits sur differentes matieres de Physique ou de Mathematique, & par ce moyen elle se trouve sa Legataire universelle.

Sa Place de Mechanicien Pensionnaire a été remplie par M. de Reaumur.



ELOGE

DE M. BOURDELIN.

CLAUDE BOURDELIN nâquit le 20. Juin 1667. de Claude Bourdelin Chimiste Pensionnaire de l'Academie, dont nous avons fait l'éloge dans l'Hist. de 1699.* Il fut élevé avec beaucoup de soin dans la maison de son Pere, feu M. du Hamel Secretaire de cette Academie luy choisit tous ses Maîtres, & présida à son éducation. A 16. ou 17. ans il avoit traduit tout Pindare & tout Licophron, les plus difficiles des Poëtes Grecs, & d'un autre côté il en-

* p. 122. & 123.

tendoit sans secours le grand ouvrage de M. de la Hire sur les sections Coniques, plus difficile par sa matiere que Licophron & Pindare par leur stile. Il y a loin des Poëtes Grecs aux Sections Coniques.

La diversité de ses connoissances le mettoit en état de choisir entre differentes occupations, mais son inclination naturelle le détermina à la Medecine, pour laquelle il avoit déja de grands secours domestiques. Il étoit né au milieu de toute la matiere medicale, dans le sein de la Botanique & de la Chimie. Il se donna donc avec ardeur aux études necessaires, & fut reçû Docteur en Medecine de la Faculté de Paris en 1692.

Il aimoit dans cette profession, & les connoissances qu'elle demande, pour lesquelles il avoit une disposition trés heureuse, & encore plus sans comparaison l'utilité dont elle peut étre aux Hommes. Cette utilité qui devroit toûjours étre l'objet principal du Medecin aussi-bien que de la Medecine, étoit de plus l'unique objet de M. Bourdelin. Il est vray qu'il étoit né avec un bien fort honneste, & qu'il pouvoit vivre commodément, quoyque tout le monde fût en bonne santé, mais son desinteressement ne venoit pas de sa fortune, il venoit de son caractere, car il n'est pas rare qu'un homme riche veüille s'enrichir. Les Malades de M. Bourdelin luy étoient assés inutiles, si ce n'est qu'ils luy procuroient le plaisir de les assister. Il voyoit autant de Pauvres qu'il pouvoit, & les voyoit par préference, il payoit leurs remedes, & même leur fournissoit souvent les autres secours dont ils avoient besoin; & quant aux gens riches, il évitoit avec art de recevoir d'eux ce qui luy étoit dû, il souffroit visiblement en le recevant, & sans doute la pluspart épargnoient volontiers sa pudeur, ou s'accommodoient à sa generosité.

Dés que la Paix de Riswick fut faite, il en profita pour aller en Angleterre voir les Sçavants de ce Pays-là. La recompense de son voyage fut une place dans la Societé Royale de Londres. Il ne l'avoit point sollicitée, & on

crût qu'elle luy en étoit d'autant mieux duë.

Il n'eut pas le malheur d'étre traité moins favorablement dans sa Patrie. L'Academie des Sciences, à qui il appartenoit par plusieurs titres, le prit pour un de ses Associés Anatomistes au renouvellement qui se fit en 1699. il avoit en partage non pas tant l'Anatomie elle-mesme que son Histoire, ou l'érudition Anatomique qu'il possedoit fort. On a veu par l'Hist. de 1700. * que dans une Question assés épineuse qui partageoit les Anatomistes de la Compagnie, & où il entroit quelques points de fait, & des difficultés sur le choix des operations necessaires, on eut recours à M. Bourdelin, & qu'il travailla utilement à des Préliminaires d'éclaircissements.

* p. 29. & suiv.

En 1703. il acheta une charge de Medecin ordinaire de Madame la Duchesse de Bourgogne. On assure qu'un de ses principaux motifs fut l'envie de donner au Public des soins entierement desinteressés, & de se dérober à des reconnoissances incommodes, qu'il ne pouvoit pas tout à fait éviter à Paris. Nous n'avancerions pas un fait si peu vraysemblable, s'il ne l'avoit prouvé par toute sa conduite. Avant que de se transporter à Versailles, il fut 4. ou 5. mois à se rafraichir la Botanique avec M. Marchant son ami & son Confrere. Il prévoyoit bien qu'il n'herboriseroit pas beaucoup dans son nouveau séjour, & il y vouloit arriver bien muni de toutes les connoissances qu'il n'y pourroit plus fortifier. Quand il partit, ce fut une affliction & une desolation générale dans tout le petit peuple de son Quartier. La plus grande qualité des Hommes est celle dont ce petit peuple est le juge.

Il vécut à Versailles comme il avoit fait à Paris ; aussi appliqué sans aucun interest, aussi infatigable, ou du moins aussi prodigue de ses peines, que le Medecin du monde qui auroit le plus de besoin & d'impatience d'amasser du bien. Son goût pour les Pauvres le dominoit toûjours. Au retour de ses Visites, où il en avoit veu plusieurs dans leurs miserables lits, il en trouvoit encore une troupe chés luy

qui l'attendoit. On dit qu'un jour comme il passoit dans une ruë de Versailles, quelques gens du peuple dirent entre eux, *ce n'est pas un Medecin, c'est le Messie,* exaggeration insensée en elle-même, mais pardonnable en quelque sorte à une vive reconnoissance, & à beaucoup de grossiereté.

Il est assés singulier que dans un Pays où toutes les professions, quelles qu'elles soient, se changent en celle de Courtisan, il n'ait été que Medecin, & qu'il n'ait fait que son métier au hazard de ne pas faire sa cour. Il la fit cependant à force de bonne reputation. M. Bourdelot premier Medecin de Madame la Duchesse de Bourgogne étant mort en 1708. cette Princesse proposa elle-même M. Bourdelin au Roy pour une si importante place, & obtint aussi-tost son agrément. Elle eut la gloire & le plaisir de rendre justice au merite qui ne sollicitoit point. Les Courtisans sçûrent son élevation avant luy, & il ne l'apprit que par leurs compliments.

Ses mœurs se trouverent assés fermes pour n'être point ébranlées par sa nouvelle dignité. Il fut toûjours le même, seulement il donna de plus grands secours aux Pauvres, parce que sa fortune étoit augmentée.

Cependant les fatigues continuelles affoiblissoient fort sa santé. Une toux fâcheuse & menaçante ne luy laissoit presque plus de repos. Soit indifference pour la vie, soit une certaine intemperance de bonnes actions, défaut assés rare, on l'accuse de ne s'être pas conduit comme il conduisoit les autres. Il prenoit du Caffé pour s'empécher de dormir, & travailler davantage, & puis pour rattraper le sommeil, il prenoit de l'Opium. Sur-tout c'est l'usage immoderé du Caffé qu'on luy reproche le plus, il se flata longtemps d'étre desesperé, afin d'en pouvoir prendre tant qu'il vouloit. Enfin aprés étre tombé par degrés dans une grande extenuation, il mourut d'une Hidropisie de poitrine le 20. Avril 1711. ses dernieres paroles furent, *In te, Domine, speravi, non confundar*... il n'acheva pas les deux mots qui restoient. Une vie telle que la sienne étoit digne de finir par ce sentiment de confiance.

Il a laissé 4. Enfans d'une Femme pleine de vertu, avec qui il a toûjours été dans une union parfaite. Nous ne nous arresterons point à dire combien il étoit vif & officieux pour ses amis, doux & humain à l'égard de ses Domestiques, il vaut mieux laisser à deviner ces suites necessaires du caractere que nous avons representé, que de nous rendre suspects de le vouloir charger de trop de perfection.

La place de Botaniste Associé à laquelle il avoit passé de celle d'Anatomiste Associé a été remplie par M. Geoffroy le Cadet.



Faute à corriger dans l'Histoire de 1710.

PAge 15. que le verre, *lisés*, que le vernix.

MEMOIRES



MEMOIRES
DE
MATHEMATIQUE
ET
DE PHYSIQUE,
TIREZ DES REGISTRES de l'Academie Royale des Sciences.
De l'Année MDCCXI.

OBSERVATIONS De la hauteur de l'eau qui est tombée à l'Observatoire pendant l'année 1710, avec celles du Thermometre & du Barometre.

Par M. DE LA HIRE.

VOICY les Observations de la quantité de la hauteur d'eau & de neige fonduë qui est tombée à l'Observatoire pendant toute l'année 1710, lesquelles ont esté 1711. 9. Janvier.

faites de la mesme maniere que celles des années precedentes.

	lignes		lignes
En Janvier	12 $\frac{3}{8}$	En Juillet	17 $\frac{1}{2}$
Fevrier	3 $\frac{1}{2}$	Aoust	37 $\frac{3}{8}$
Mars	14 $\frac{1}{8}$	Septembre . . .	15 $\frac{1}{4}$
Avril	17 $\frac{3}{4}$	Octobre	11 $\frac{3}{8}$
May	12	Novembre . . .	21 $\frac{3}{8}$
Juin	9	Decembre . . .	17

Somme totale de l'eau de toute l'année 188 lignes $\frac{3}{4}$ ou 15 pouces 8 lignes $\frac{3}{4}$.

Ces observations nous font connoistre que l'année 1710. a esté l'une des plus séches que nous ayons eûë il y a long-temps, par comparaison à 19 pouces de hauteur d'eau qui tombent ordinairement. L'année a esté pourtant fort abondante en grains, comme il arrive toûjours dans ces pays-cy, à cause que la plupart des terres y sont fraiches & humides.

Il n'est point tombé de neige à la fin de l'année, mais au commencement il a negé mediocrement vers le milieu du mois de Janvier, ce qui me donna occasion de faire les experiences suivantes.

Le 10 Janvier au matin j'enveloppay la boule de mon Thermometre, qui est toûjours exposé dans la tour découverte de l'Observatoire, d'une trés grande quantité de neige, & aprés l'y avoir laissé pendant trois heures entieres, je ne remarquay point que l'esprit de vin eût changé de hauteur dans le tuyau; il estoit alors à 27 parties, & il commence à geler dans la campagne quand il est à 32, d'ou l'on voit que l'air n'estoit guere plus froid que dans le commencement de la gelée; & quoyque le Thermometre monte toûjours depuis le matin jusqu'à midy & au-delà, il ne changea pas de hauteur pendant trois heures, à cause que le degré de froid de la neige le conservoit toûjours dans

le mesme estat, le peu d'augmentation de chaleur de l'air n'estant pas capable de penetrer, en si peu de temps, la masse de neige qui estoit autour de la boule.

Mais l'air s'estant extremement refroidi jusqu'au lendemain 11ᵉ du mois, ce Thermometre estant alors à 14 ½ parties, ce qui marque un grand froid, je repetay l'experience du jour precedent, & il arriva encore la mesme chose, le Thermometre estant demeuré à la mesme hauteur dans la neige où il avoit esté dehors; d'où je conjecture que le froid de la neige n'est pas un froid qui luy soit propre, mais qu'elle prend seulement le degré de froid de l'air tel qu'il est alors, à cause qu'elle est assez rare pour laisser la liberté à l'air de s'insinuër peu à peu entre toutes ses parties; ainsi la neige ne fera rien pour le froid que de conserver pendant quelque temps, le froid de l'air dans un mesme estat.

Il n'y a rien de considerable à remarquer sur les vents, si ce n'est que le 21 Octobre il y eust une espece de houragan, le vent estant S.S.O sans pluye.

Le Thermometre a marqué le plus grand froid de l'année le 11 Janvier, estant descendu à 14 ½ parties, ce qui est la marque d'un grand froid; mais le 12 il remonta à 27 ou il estoit le 10, & depuis ce temps-là le froid ne fût que mediocre.

Pour la chaleur, elle a esté aussi mediocre pendant tout l'Esté, la plus grande a esté marquée par le Thermometre à 61 parties le 3 Aoust au lever du Soleil, & à 2 ½ heures aprés midy le Thermometre estoit à 71 ½ parties; ainsi le froid a esté plus grand que la chaleur, par rapport à l'estat moyen ou il est à 48, mais il n'a duré qu'un jour comme je viens de le rapporter.

Mon Barometre ordinaire, qui est toûjours placé à la hauteur de la grande sale de l'Observatoire, à esté au plus haut à 28 pouces 3 lignes ⅙ le 3ᵉ jour de Janvier avec un vent Sud, ce qui est fort extraordinaire, car il est ordinairement plus bas que haut quand le vent est au Sud. Il a esté au plus bas le 7 Mars à 26 pouces 10 lignes & ½ avec un vent auf-

fi de S. & avec pluye. La difference, entre le plus haut & le plus bas, a donc esté de 1 pouce 4 lignes $\frac{1}{3}$ un peu moins qu'à l'ordinaire qui est de 1 pouce 6 lignes.

Je remarque encore que dans tout le mois de Fevrier où il n'a plu que fort peu, le Barometre estoit toûjours trés haut comme c'est l'ordinaire ; c'estoit aussi la mesme chose dans la premiere moitié du mois de Septembre.

J'avertis encore icy que lorsqu'on fait les observations du Barometre, il faut avoir soin de frapper un peu contre la monture de bois où est attaché le tuyau, afin de faire couler le mercure à sa vraye hauteur; car comme il est toûjours un peu adherent au-dedans du tuyau, il ne s'y meut pas librement, & souvent on trouve une difference de $\frac{1}{2}$ ligne entre la hauteur où il paroit d'abord & la vraye hauteur où il s'arreste, sur tout si le tuyau est delié.

Le 30 Decembre 1710. j'ay observé la declinaison de l'aiguille aimantée qui a 8 pouces de long, en posant le costé de la boëte contre le mesme pilier de pierre où je la mets ordinairement, & je l'ay trouvée de 10 degrés & 50 minutes vers l'Ouest.

COMPARAISON

De nos Observations sur la hauteur de l'eau de pluye & sur le Barometre, avec celles que M. Scheuchzer a faites à Zuric en Suisse pendant l'année 1710.

PAR M. DE LA HIRE.

5. Aoust 1711.

M. Scheuchzer nous a envoyé cette année ses observations de l'eau de pluye, du Barometre & du Thermometre qu'il a faites à Zuric comme l'année precedente 1709. Il n'a trouvé de hauteur d'eau que 23 pouces $\frac{3}{4}$ pendant toute l'année 1710 & il ajoute que c'est moins que l'année precedente, de 9 pouces 2 lignes $\frac{1}{4}$ & que

neantmoins cette petite hauteur eſt plus grande que toutes les plus grandes qu'on ait obſervées à Paris depuis l'année 1699.

J'ay rapporté dans le memoire de l'année precedente, mes conjectures ſur ce qui pourroit cauſer ces plus grandes hauteurs d'eau dans les montagnes, c'eſt pourquoy je n'en parleray pas icy. On remarquera auſſi qu'à Paris la hauteur de l'eau de pluye n'a eſté en 1710 que de 15 pouces & prés de 9 lignes qui eſt bien moins que l'ordinaire, & moins que l'année precedente de 6 pouces; ce qui s'accorde en quelque façon aux obſervations de M. Scheuchzer, & ce qui montre qu'à Zuric & à Paris l'année a eſté plus ſéche qu'à l'ordinaire.

Il ajoute que la plus grande hauteur de ſon Barometre a eſté de 26 pouces 9 lignes $\frac{1}{4}$ le 3 Janvier, & la moindre de 26 pouces 0 ligne $\frac{1}{2}$ le 25 Decembre; donc 9 lignes $\frac{1}{4}$ de difference.

J'ay trouvé auſſi mon Barometre au plus haut le 3 Janvier comme luy à 28 pouces 3 lignes $\frac{1}{8}$; donc difference de hauteur du Mercure le meſme jour à Zuric & à Paris 1 pouce 5 lignes $\frac{5}{12}$ où 17 lignes $\frac{5}{12}$ d'où l'on pourroit conclurre à peu prés de combien Zuric eſt plus élevé que Paris, ſi nos Barometres eſtoient d'accord.

La moindre hauteur du Mercure que j'ay trouvée, a eſté de 26 pouces 10 lignes $\frac{5}{6}$; donc la difference de nos moindres hauteurs ſera de 10 lignes $\frac{2}{3}$ ce qui eſt fort different de la precedente, auſſi les jours ſont fort differens, & le 25 Decembre qui eſt le jour de l'obſervation de Zuric, mon Barometre eſtoit à 27 pouces 0 lig.

Pour ce qui eſt des hauteurs de ſon Thermometre, je n'en ſçaurois faire de comparaiſon avec celles du mien, car il faudroit qu'ils euſſent eſté rectifiez l'un ſur l'autre.

EXPERIENCES

Pour connoiſtre ſi la force des cordes, ſurpaſſe la ſomme des forces des fils qui compoſent ces meſmes cordes.

Par M. DE REAUMUR.

21. Fevr. 1711.

ON eſt dans le préjugé de croire, qu'une corde compoſée de differens fils tortillez enſemble, à une force qui ſurpaſſe la ſomme des forces de tous les fils qui la compoſent. Je veux dire, que ſi l'on forme une corde avec ſix fils, par exemple, tels que chaque fil ne puiſſe ſoutenir qu'un poids de cinq livres ſans ſe rompre, que l'on croit communément que la corde formée de ces ſix fils pourra porter un poids de plus de 30 livres ; & divers ſçavans ſont là-deſſus d'accord avec le vulgaire, comme j'eus occaſion de le voir par les objections que me firent des perſonnes des plus illuſtres de l'Academie, ſur un endroit du memoire ou j'examinois la ſoye des araignées; il s'agiſſoit dans cet endroit de la force des fils de ſoye, un habile Geometre pretendit meſme avoir la demonſtration de la proportion dans laquelle le *tortillement*, qu'on me ſouffre ce terme, il eſt commode & j'en auray ſouvent beſoin dans la ſuite, de la proportion dis-je, dans laquelle le tortillement augmente la force de la corde, au-deſſus de la ſomme des forces de tous ſes fils.

Il me paroiſſoit au contraire, que c'eſtoit ſans avoir examiné la choſe d'aſſez prés, qu'on s'eſtoit imaginé que le tortillement augmente la force des cordes, que tout bien conſideré on trouveroit peut-eſtre que loing de l'augmenter, il la diminuë; & que c'eſtoit là un de ces problemes de Phyſique que l'on ne peut reſoudre que par des experiences Phyſiques. D'ailleurs je crus qu'il ſeroit de quelque utilité à la Mecanique de chercher à le reſoudre.

On s'exposeroit souvent à faire rompre les cordes qu'on employe, si on comptoit trop sur leurs forces.

Tout ce qu'on fait en formant des cordes, ou en entortillant des fils les uns autour des autres, c'est de les mettre tous en estat de contribuër de quelque chose à soutenir la force, où le poids que l'on fera agir contre cette corde; & en mesme temps on dispose chaque fil de façon qu'il est plus aisé de le rompre, que de le faire glisser, où de le degager d'entre ceux qui l'enveloppent. C'est ce qui donne la facilité de faire des cordes trés longues, avec des fils trés courts, comme nous le voyons dans les cordes de chanvre, de lin, & dans celles de laine, & de soye; car nous pouvons regarder, comme de petites cordes, les brins de soye, & de laine dont on se sert dans l'usage ordinaire. Chaque fil estant pressé contre ceux qui l'environnent, & estant entortillé avec ces mesmes fils, oppose par son frottement une telle resistance à la force qui le tire, qu'il est plus difficile à cette force de vaincre la resistance du frottement, que de casser le fil.

Mais s'ensuit-il de cette disposition des fils, que la somme de leurs forces soit plus petite, que ne l'est la force de la corde! C'est ce qu'il n'est pas possible de decider par le seul raisonnement. On voit bien qu'en tortillant plusieurs fils ensemble, l'on raccourcit chaque fil, & que la corde gagne en grosseur, ce que chaque fil perd en longeur; & si l'on regarde la corde seulement de ce costé-là, il est clair que sa force est augmentée. Toutes choses d'ailleurs égales, les plus grosses cordes sont les plus fortes. Si par exemple, on forme une corde en tortillant cinq fils les uns autour des autres, & que le tortillement raccourcisse chaque fil d'un cinquiéme, il est évident que la grosseur de la corde profite des $\frac{4}{5}$ dont la longueur des fils est diminuée; d'où il semble déja que la force de cette corde devroit estre égale à la somme des forces que six fils pourroient soutenir separement.

Il y a encore un autre endroit par lequel le tortillement

paroît augmenter la force de la corde, il est cause que le poids qui tire la corde, tire obliquement chaque fil, de sorte qu'une partie de ce poids est employée à presser ces fils les uns contre les autres. Et estant moins tirez chacun selon leur longueur, la corde qu'ils composent pourroit estre en estat de resister à un effort plus grand, que celuy que peuvent soutenir tous les fils qui la composent, lorsqu'ils sont tirez perpendiculairement.

Ce sont là les côtez favorables par lesquels on peut envisager le tortillement. Mais on verra que par d'autres endroits il affoiblit la force des cordes, si l'on veut faire attention qu'afin qu'une corde eust une force égale à la somme des forces des fils qui la composent, il faudroit que le poids attaché à une de ses extremitez, n'agist contre chaque fil, qu'à proportion de la force de ce fil. Car si des fils plus foibles se trouvent aussi chargez que des fils plus forts, ou que des fils d'égale force se trouvent beaucoup plus chargez les uns que d'autres, ils se casseront & tout le poids retombera sur les fils qui estoient auparavant les moins chargez. Or le poids qui tire une corde, tire chaque fil qui la compose, plus ou moins, à proportion que ce fil est plus ou moins tendu & plus ou moins gros ; & en tortillant ces fils, il n'est pas possible de les disposer de façon que les foibles soient moins tendus que les autres, quelquefois les plus gros sont les plus foibles ; chaque fil ne contribuë donc pas à proportion de sa force à soutenir le poids. Et si dans une corde composée de six fils, par exemple, il y en a quatre qui ne contribüent que de la moitie de leurs forces à soutenir le poids, la corde ne doit plus estre considerée que comme si elle estoit composée de quatre fils.

D'ailleurs puisque en tortillant les fils, on les tend ; il est clair que le tortillement équivaut luy-mesme à un poids qui tireroit chaque fil, & à un poids plus ou moins grand, selon que la tension qu'il produit est plus ou moins grande. C'est à dire, que plus ce fil est tendu, moins il est en estat de soutenir un poids égal à celuy qu'il soutiendroit naturellement.

rellement. Le tortillement seul suffit quelquefois pour rompre les fils, comme on l'experimente lorsqu'on veut les tortiller trop les uns autour des autres.

Le mesme tortillement qui augmente la force des cordes par certains endroits, la diminuë donc par d'autres endroits. Mais l'augmentation surpasse t'elle la diminution? C'est surquoy la Geometrie n'a de prise, qu'autant qu'on fera des suppositions arbitraires, qui par consequent ne decideront rien. On ne sçauroit connoistre si entre ces suppositions on a choisi celles qui sont conformes aux effets de la nature. Il faut donc icy, comme dans tous les doutes Physiques, avoir recours aux experiences; celles dont il est question sont simples & aisées à executer. Je vais rapporter exactement une partie de celles que j'ay faites, elles apprendront ce que l'on doit penser de l'augmentation de la force des cordes, sur celle de la somme de leurs fils.

J'ay pris un peloton de fil blanc, tel qu'on s'en sert dans les usages ordinaires; & ayant devidé un grand brin de ce fil, j'ay attaché à un de ses bouts, differens poids depuis une livre jusques à dix. Ce brin de fil a soutenu neuf livres & demie sans se casser, & s'est rompu lorsque je luy ay eû attaché un poids de dix livres. Il estoit donc évident que chacune des deux parties qui me restoient aprés la division de ce fil, pouvoient du moins porter un poids de neuf livres & demie, puisque elles l'avoient déja soutenu sans se rompre. Je pliay ensuite en deux, le plus long de ces deux bouts de fil, & tortillant les deux brins, que donnoit ce fil plié, l'un sur l'autre, je formay une petite corde composée de deux fils, chacun desquels pouvoit porter neuf livres & demie. Par consequent si le tortillement eust augmenté la force de la corde, par dessus la somme de la force des fils qui la composoient; cette petite corde auroit dû porter plus de dix-neuf livres; elle estoit trés bien tortillée, sans l'estre pourtant trop. Il est néanmoins arrivé que cette corde s'est cassée lorsque je luy ay eû suspendu un poids de seize livres, & qu'elle n'a soutenu que quinze livres & de-

1. Experience.

mie ſans ſe rompre. Loing que ſa force fuſt augmentée par le tortillement, elle eſtoit diminuée d'environ un ſixiéme.

2. Experience. J'ay enſuite attaché un poids de ſix livres & demie à un autre fil tiré du meſme peloton, il l'a ſoutenu ſans ſe rompre, & s'eſt caſſé lorſque je luy ay fait porter ſept livres. J'ay de meſme attaché divers poids à deux autres fils, dont le premier a reſiſté à un poids de huit livres, & s'eſt caſſé à huit livres & demie; & le ſecond a ſoutenu huit livres & demie & s'eſt caſſé à neuf. J'ay pris les plus longs bouts de chacun de ces trois fils, & en les tortillant j'ay composé une petite corde de trois fils. La ſomme des forces de ces trois fils eſtoit du moins capable de ſoutenir un poids de vingt-trois livres. La corde s'eſt cependant rompüe lorſqu'elle a eſté chargée de dix-ſept livres & demie; le tortillement l'avoit donc conſiderablement affoiblie!

3. Experience. Ayant de meſme pris quatre brins de fils & connu, par les experiences, que le premier pouvoit ſoutenir huit livres & demie, & qu'il s'eſtoit caſſé à neuf; que le ſecond pouvoit porter ſix livres & demie, & qu'il s'eſtoit caſſé à ſept. Et que les deux autres avoient porté ſept livres, & s'eſtoient caſſé à ſept & demie : j'ay fait une corde en tortillant ces quatre fils. Je ſçavois, par les experiences dont je viens de parler, que la ſomme des forces de ces fils pouvoit du moins aller juſques à ſoutenir un poids de 29 livres. J'ay donc aiſement connû que la force de cette corde eſtoit moindre que celle de la ſomme des fils, lorſque je l'ay vû ſe rompre aprés y avoir ſuſpendu un poids de 21 livres & demie.

4. Experience. Pour confirmer les experiences precedentes, j'ay fait une nouvelle corde comme cy-deſſus composée de cinq fils, quatre deſquels avoient porté ſept livres & s'eſtoient caſſé à ſept livres & demie; & le cinquiéme avoit porté 6 livres, & s'eſtoit rompu à ſix livres & demie. La ſomme de la force de ces fils eſtoit donc du moins de 33 livres; la corde cependant s'eſt rompuë aprés avoir ſoutenu quelque temps un poids de 22 livres. Comme j'avois connû par

les experiences precedentes, & diverses autres que je ne crois pas necessaire de rapporter, que le fil dont je me servois, avoit dans les endroits les plus foibles autant de force qu'il en faut pour soutenir un poids de six livres, & que sa force alloit souvent jusques à soutenir neuf livres; je crûs que j'estois en droit de faire ensuite mes calculs, sans examiner d'avantage la force des brins de fils que j'emploiois; & que lorsque je trouverois que la force de la corde seroit moindre que celle de la somme des fils, en les regardant comme ne pouvant porter chacun que six livres; je ne courrois aucun risque de me tromper, puisque je n'avois jamais trouvé la force de ces fils plus petite, & que je l'avois ordinairement trouvée plus grande. J'ay donc encore fait differentes cordes avec le mesme fil, parce qu'on ne sçauroit trop repeter les experiences avant que d'en conclure quelque chose.

Je fis une corde de six fils; elle auroit dû pour le moins soutenir 36 livres si la force eust esté égale à celle de la somme des fils, & cette corde se rompit par le poids de 31 livres. 5. Experience.

Une corde de dix fils trés bien tortillez, qui auroit dû porter pour le moins 60 livres, si sa force n'eust pas esté moindre que celle de la somme des fils, s'est rompuë chargée par 50 livres. 6. Experience.

Ayant fait une corde, en doublant le plus long des deux bouts qui m'estoit resté de la corde precedente; comme elle estoit composée de dix fils, on voit que j'en fis une corde de 20 fils, qui ne pouvoit porter moins de 120 livres sans estre plus foible que la somme des fils, & moins de 100 si sa force n'estoit pas diminuée par le dernier tortillement. Un poids de 80 livres fit casser cette corde; elle estoit donc encore diminuée de force par le dernier tortillement! 7. Experience.

Un autre corde faite de 28 fils, qui auroit pour le moins porté 168 livres, si le tortillement n'eust pas diminué la force de la corde; a esté cassée par un poids de 82 8. Experience.

livres. J'ay fait diverſes autres experiences qui ont eû le meſme ſuccés, & qu'il ſeroit inutile de rapporter, en voilà de reſte. Afin neantmoins qu'on ne s'imagine pas que les cordes que je faiſois eſtoient trop, ou trop peu tortillées, & que peut-eſtre la meſme choſe n'arrive pas aux cordes de fil, ou de chanvre, faites par les cordiers. Entre les diverſes experiences que j'ay tentées ſur ces ſortes de cordes, je me contenteray de rapporter les deux ſuivantes, parce que toutes celles que j'ay faites n'ont pas reüſſi differemment.

9. Experience. J'ay pris une petite corde de chanvre, trés bien faite par un cordier; elle eſtoit formée de trois autres petites cordes, chacune deſquelles eſtoit compoſée de deux gros fils de chanvre. Je donne le nom de fils, aux cordes qui ne ſont pas faites d'autres cordes plus petites; mais qui ſont compoſées de divers brins de chanvre ou de lin. Ayant attaché un poids de 50 livres, à la corde dont je viens de parler, elle ſe rompit un inſtant aprés; comme cette corde me ſembloit devoir eſtre plus forte, je ſuſpendis enſuite divers poids au plus long des bouts, qui m'eſtoit reſté; il ſoutint 72 livres, & ſe caſſa chargé par 75. Pour ſçavoir ſi la ſomme des forces des trois petites cordes qui compoſoient celle-cy, eſtoit plus grande que celle de cette corde, je la detortillay, & ayant éprouvé la force de ces petites cordes par differens poids, je trouvay que l'une avoit porté 27 livres ſans ſe rompre, l'autre 33 livres & la derniere 35 livres. La ſomme de la force de ces trois cordes eſtoit donc du moins égale à celle qu'il faut pour ſoutenir un poids de 95 livres! cependant la corde qu'elles compoſoient, s'eſtoit rompuë d'abord à 50 livres, & enſuite à 75 : ſa force eſtoit donc beaucoup moindre que celle de la ſomme des fils!

Au reſte il faut remarquer que ſi j'euſſe cherché la force des deux fils, dont chacune des trois petites cordes eſtoit compoſée; la ſomme des forces de ces deux fils, euſt eſté peut-eſtre trouvée moindre, que celle de la petite

corde qu'ils composoient; & cela par une raison particuliere aux cordes qui sont faites de brins moins longs que la corde mesme. C'est que chacun des brins ne peut exercer toute sa force, à moins que la resistance du frottement qu'il luy faut vaincre pour glisser, ne surpasse la force qu'à ce brin pour soutenir un poids. Or il arrive souvent que les fils ne sont pas assez tortillez, pour que les brins de chanvre ou de lin, qui les composent, ne puissent pas glisser plus aisement, qu'ils ne peuvent estre rompus. Mais lorsqu'on fait une corde avec deux ou trois de ces fils, par exemple, les nouveaux tortillemens qu'on leur donne, ajoûtent aux brins qui les composent, ce qui leur manquoit de frottement, & les mettent en estat de pouvoir estre rompus, par une force moindre, que celle qui est necessare pour les faire glisser; & dés lors que chaque brin pourra estre plus aisement rompû, que dégagé d'entre ceux qui l'entourent, la force de la corde sera toujours moindre, que la somme des forces des fils, ou des brins qui la composent.

Une autre corde, à peu prés de mesme grosseur que la precedente, servira encore de nouvelle preuve. Elle a soutenu un poids de 70 & s'est rompuë, environ au milieu, par la pesanteur d'un poids de 72. J'ay attaché un poids de 75 au plus long des morceaux qui me restoit, pour voir si la corde n'estoit point cassée dans un endroit beaucoup plus foible que les autres; mais elle n'a pû soutenir le poids de 75 livres. Ayant cherché séparement la force des trois petites cordes, dont elle estoit faite; la premiere a porté 24 livres & s'est rompuë à 28; la deuxiéme, a porté 28 livres & s'est rompuë à 29; enfin la troisiéme, a soutenû 30 livres & ne s'est cassée qu'à 31. La somme des forces des ces trois cordes, estoit donc égale du moins à 82, & par consequent plus grande que celle de la corde qui s'estoit cassée, tenduë par un poids de 71 livres. 10. Experience.

On ne peut douter que les experiences que j'ay faites, n'eussent réüssi de la mesme maniere sur de plus grosses

cordes ; le grand nombre des fils, ou des petites cordes ne doit y apporter aucun changement. Mais les experiences auroient esté beaucoup plus difficiles à executer, & les precedentes suffisent. J'en rapporteray pourtant encore une que j'ay faite sur un brin de soye, tel qu'on s'en sert ordinairement pour coudre ; quelque petite que fust cette espece de corde, on peut la comparer aux plus gros cables, si l'on fait seulement attention au nombre des fils simples qui la composoient. Les fils de ce brin de soye estoient d'une finesse extreme ; aussi en contenoit-il un nombre bien plus grand que les brins, dont j'ay parlé dans l'*Examen de la soye des Araignées.* Car l'ayant separé avec beaucoup d'attention & de patience, je l'ay divisé en 832 fils simples, au lieu que je n'avois trouvé que 200 fils dans les autres. Si ce calcul avoit quelque defaut, ce ne pourroit estre qu'en ce qu'il feroit le nombre des fils plus petit qu'il n'estoit effectivement, parce que il pourroit fort bien estre arrivé, que l'extreme finesse de ces fils m'en eût quelque fois fait prendre deux pour un ; mais ce nombre ne sçauroit estre trop grand, parce qu'il ne m'est jamais arrivé de compter un fil sans l'avoir bien separé des autres. J'avois mesme la precaution de le couper aprés l'avoir compté, de crainte qu'il ne m'arrivast d'en faire un double employ.

Mem. de l'Acad. 1710 pag. 404.

Ces 832 fils composoient deux petites cordes differentes, qui estant tortillées l'une sur l'autre formoient le brin de soye : ayant attaché successivement differens poids à ce brin de soye, je trouvay qu'il soutenoit ordinairement 5 livres pendant quelques instans, aprés quoy il se rompoit ; mais sa force alloit trés rarement jusques à porter 5 livres & demie ; & dans un grand nombre d'experiences, il n'y eût qu'un cas ou deux, que 5 livres & demie ne le firent pas rompre. Ayant ensuite examiné la force des fils qui composoient ce brin de soye, je m'asseûray par plusieurs experiences, que les plus foibles pouvoient soutenir un gros sans se rompre ; & les plus forts un gros & demi ; on voit que si ces fils estoient beaucoup plus fins que ceux,

dont j'ay parlé dans l'*Examen de la ſoye des Araignées*, qu'ils eſtoient auſſi beaucoup plus foibles, car ceux la ſoutenoient deux gros & demi. Puiſque ces fils portoient du moins un gros, & que les plus forts, dont je trouvois meſme un plus grand nombre que des plus foibles, portoient un gros & demi, il eſt clair que je ne feray rien de trop favorable à la ſomme de la force des fils, lorſque je prendray un gros dix-huit grains, pour la force moyenne de chaque fil. Et ſelon cette ſuppoſition, la ſomme des forces des fils qui compoſoient ce brin de ſoye, eſtoit de 1040 gros; ou diviſant cette ſomme par 128 pour la reduire en livres, la ſomme de la force des fils eſtoit de 8 livres deux onces. Or nous avons vû cy-deſſus, que le brin de ſoye ne ſoutenoit, pour l'ordinaire, que 5 livres & rarement 5 & demie; ſa force eſtoit donc conſiderablement moindre que celle de la ſomme des fils! Quand nous aurions pris la force des fils les plus foibles, qui eſtoit d'un gros, pour la veritable force de chaque fil; la ſomme des forces auroit eſté de 832 gros, c'eſt à dire, de 6 livres & demie: par conſequent plus grande que celle du brin de ſoye.

On peut donc ſeûrement conclure de toutes ces experiences, que la force d'une corde tortillée, eſt moindre que la ſomme des forces des fils qui la compoſent. Mais il n'eſt pas poſſible de determiner en qu'elle proportion le tortillement la diminuë, parceque cette diminution dépend d'un grand nombre d'irregulalitez, chacune deſquelles peut eſtre combinée de pluſieurs manieres differentes.

Ces experiences nous apprennent du moins, que lorſqu'on pourra employer, d'une maniere commode, pluſieurs petites cordes, & qu'on les pourra tendre également; que ces petites cordes ſeront en eſtat de produire un plus grand effet, ou de reſiſter à un plus grand effort, que ne le ſeroit un cable compoſé de toutes ces petites cordes.

Enfin ſi nous ne pouvons décider qu'elle eſt la force d'un cable; nous pouvons décider entre quelles limites elle eſt renfermée, en cherchant quelle eſt la force de quel-

qu'une des petites cordes qui le composent, & en examinant quel est le nombre de ces mesmes cordes ; puisque nous avons vû que la force du cable est moindre que la somme des forces de toutes ces cordes.

OBSERVATIONS

De quelques Eclipses des Planetes & Etoiles fixes par la Lune, faites en divers lieux, comparées ensemble pour determiner les differences des Meridiens.

Par M. CASSINI le Fils.

24. Janv. 1711.

LEs Observations des Eclipses des Etoiles par la Lune, faites en divers lieux, estant trés propres pour determiner les longitudes Geographiques de ces lieux, comme on l'a fait voir dans les *Memoires de l'Academie de l'année 1705;* Nous avons crû devoir comparer plusieurs de celles qui ont esté faites jusqu'à present, pour pouvoir en retirer cet avantage.

Parmi ces Observations il y en a plusieurs qui sont rapportées dans les *Journaux des sçavans*, dans les *Transactions Philosophiques de la Societé Royale de Londres*, & dans les *Actes de Leipsik*, dont on a extrait celles qui ont esté faites en mesme temps en divers endroits.

Observation de l'Eclipse des Pleiades par la Lune, faites à Paris & à Dantzik : Le 23 Aoust 1701.

à $13^h 31' 23''$ A Paris, la luisante des Pleiades de la 3e grandeur, appellée *Alcione* par Riccioli, entre dans la partie claire de la Lune.

15 0 0 A Dantzik, *Alcione* entre dans la partie claire de la Lune.

16 6 55 A Dantzik, Emersion de la partie Obscure.

Pour

Pour determiner par le moyen de cette Observation la difference des Meridiens entre Paris & Dantzik; l'on a d'abord determiné le passage de cette Etoile par le Meridien qui est arrivé à Paris à $17^h\ 15'\ 34''$; son Ascension droite de $52^d\ 4'\ 30''$; & sa declinaison de $23^d\ 3'\ 41''$.

L'on a aussi calculé l'Ascension droite & la declinaison de la Lune quelques heures avant ou aprés sa conjonction, son Diametre & sa parallaxe horizontale.

Par ce moyen l'on a placé dans une figure qui represente la projection de la Terre dans l'Orbe de la Lune, les paralleles de Paris & de Dantzik, & la trace que la Lune a decrite en passant par cette projection.

Suivant cette figure, l'Immersion de cette Etoile a du arriver à Dantzik à $13^h\ 56'\ 0''$, ce qui donne la difference des Meridiens entre Paris & cette Ville de $1^h\ 4'\ 0''$. dont Dantzik est plus à l'Orient à cause que l'heure observée excede celle qui est marquée sur la trace de la Lune dressée pour le Meridien de Paris.

Le mesme jour.

$12^h\ 55'\ 25''$ A Paris, *Merope* entre dans la partie claire de la Lune.

14 24 30 A Dantzik Immersion de *Merope* dans la partie claire de la Lune.

15 15 20 A Dantzik Emersion de la partie obscure.

Le passage de cette Etoile par le Meridien est arrivé à $17^h\ 14'\ 26''$; Son Ascension droite estoit de $51^d\ 47'\ 25''$. & sa Declinaison Septemtrionale de $22^d\ 51'\ 55''$.

Par l'Immersion de cette Etoile dans la partie claire de Lune, l'on aura la difference des Meridiens entre Paris & Dantzik de $1^h\ 4'\ 34''$.

Le mesme jour.

$12^h\ 21'\ 20''$ A Paris Immersion *d'Electra*, dans la partie claire de la Lune.

13 40 0 A Dantzik Immersion *d'Electra*, dans la partie claire de la Lune.

14 50 0 A Dantzik Emersion de la partie obscure.

Le passage de cette Etoile par le Meridien est arrivé à $17^h\ 12'\ 56'$, son Ascension droite estoit de $51^d\ 25'\ 6''$. & sa Declinaison Septemtrionale de $22^d\ 51'\ 55''$.

Par l'Immersion de cette Etoile dans la partie claire de la Lune, l'on aura la difference des Meridiens entre Paris & Dantzik de $1^h\ 2'\ 55''$.

Eclipse de Mars *par la Lune, Observée à Dantzik, à Oxford & à Greenwich, le 31 Aoust 1676.*

$13^h\ 35'\ 42''$ A Dantzik Immersion de *Mars* dans la partie claire de la Lune.

14 46 29 Emersion de la partie obscure.

12 10 42 A Oxford Immersion de *Mars* dans la partie claire de la Lune.

13 10 41 Emersion de la partie obscure.

12 14 58 A Greenwich Immersion de *Mars* dans la partie claire de la Lune.

13 10 51 Emersion de la partie obscure. Il y a une erreur dans l'heure de cette Observation, car au lieu de $13^h\ 10'\ 51''$ il faut lire $13^h\ 15'\ 51''$, ce que l'on voit en comparant l'heure Observée avec l'heure corrigée, la difference entre ces heures qui dans toutes les Observations est de $4'\ 55''$ n'estant dans celle-cy que de 5 secondes.

Ayant calculé l'Ascension droite & la Declinaison de *Mars* & de la Lune, au temps de sa conjonction & quelques heures avant où aprés, l'on a decrit la trace de la Lune, dans une figure qui represente la projection de la Terre dans l'Orbe de la Lune, & l'on y a determiné le pole Septemtrional & les paralleles de Dantzik, d'Oxford & de Greenwich.

Par l'Immersion de *Mars* Observée à Dantzik & à Greenwich, l'on trouve la difference des Meridiens entre ces lieux de $1^h\ 15'\ 12''$.
& par l'Emersion de $1^h\ 15'\ 0''$.

Par l'Immersion de *Mars*, Observée à Dantzik & à

Oxford l'on trouve la difference des Meridiens entre ces deux Villes de $1^h\ 20'\ 23''$
& par l'Emersion de $1^h\ 20'\ 20''$.

Cette obſervation eſt rapportée dans le *Journal des ſçavans du 18 Janvier 1677*, où l'on remarque que M. Halley ayant conſideré avec ſoin les parallaxes de la Lune dans les obſervations de cette Eclipſe faites à Oxford, à Dantzik & à Greenwich, il a trouvé par l'immerſion de *Mars* la difference des Meridiens entre Greenwich & Dantzik d'une heure 14′ 50″ & entre Greenwich & Oxford de 4′ 59″; & par l'émerſion de la meſme Planete la premiere de ces differences s'eſt trouvée de $1^h\ 14'\ 41''$ & la derniere de 4′ 59″. Ces differences des Meridiens que M. Halley a apparemment trouvées par la methode ancienne, qui eſt de calculer la parallaxe de la Lune à diverſes hauteurs, s'accordent à quelques ſecondes prés à celles que j'ay trouvées par la méthode de la projection de la Terre dans l'Orbe de la Lune.

Suppoſant la difference des Meridiens entre l'Obſervatoire de Paris & celuy de Londres à Greenwich de 9′ 10″ comme nous l'avons determinée par les obſervations des *Satellites de Jupiter*, l'on aura la difference des Meridiens entre Paris & Dantzik de $1^h\ 5'\ 55''$ un peu plus grande que celle que l'on a déterminée par l'Obſervation des Pleiades faite à Paris & à Dantzik.

Eclipſe de Jupiter *par la Lune obſervée à Paris, à Londres, à Greenwich, à Nuremberg, à Leipſik & à Avignon.*

Le 10. Avril 1686.

9^h	40′	21″	A Paris *Jupiter* touche la Lune.
9	41	20	Il ſe confond avec les ondes de la Lune.
10	30	2	Le precedent Satellite ſort.
10	40	24	Le premier bord de *Jupiter* commence à ſortir de la partie Obſcure.
10	40	56	Le centre de Jupiter ſort de la Lune.
10	41	36	*Jupiter* eſt entierement ſorti.

10^h	42′	49″	Le Satellite plus proche de Jupiter sort, il est éloigné de *Jupiter* de $\frac{35}{60}$.
10^h	45′	1″	Le Satellite suivant sort, il est éloigné de *Jupiter* d'un peu moins de deux de ses diametres.
10^h	50′	40″	Le dernier Satellite sort.
9^h	33′	0″	A Londres immersion du centre douteuse à cause que le bord de la Lune n'estoit pas terminé.
10^h	30′	0″	Commencement de l'Emersion.
10^h	31′	20″	*Jupiter* est entierement sorti.
9^h	32′	30″	A Greenwich le bord de *Jupiter* touche la Lune.
9^h	33′	42	*Jupiter* est entierement caché.
10^h	30′	30	Une petite partie de *Jupiter* estoit sortie.
10	31	36	*Jupiter* est entierement sorti.
10^h	19′	56″	A Nuremberg par M. Zimmerman *Jupiter* touche.
10	20	47	*Jupiter* est entierement caché.
11	22	51	*Jupiter* est entierement sorti.
11	25	43	Le Satellite qui est au milieu des trois sort.
11	31	6	Le troisieme Satellite sort.
10^h	20′	50″	A Nuremberg par M. wurtzelbaurg *Jupiter* touche.
10	22′	0	Immersion du centre de *Jupiter.*
10	22	30	*Jupiter* est entierement caché.
11^h	19′	40″	*Jupiter* commence à paroistre.
11^h	21	20	*Jupiter* est entierement sorti.
10^h	30′	33″	A Leipsik le bord de *Jupiter* touche la Lune.
	31′	4′	Immersion du centre.
	31′	33″	*Jupiter* est entierement caché.
11^h	35′	0″	*Jupiter* est entierement sorti, *il y a icy une erreur d'impression.*
11^h	7′	9″	A Dantzik le bord de *Jupiter* touche la Lune.

7 54 Immersion du centre.
8 39 *Jupiter* est entierement caché.
11ʰ 49′ 15″ Commencement de l'émersion.
50′ 0″ Emersion du centre.
11ʰ 50′ 45″ Emersion totale de *Jupiter*.
9ʰ 42′ 13″ A Avignon immersion du centre de *Jupiter*.
10ʰ 45′ 26 Emersion du centre.

Par la premiere Observation faite à Paris & à Greenwich lorsque *Jupiter* touchoit la Lune, l'on trouve la difference des Meridiens entre ces lieux de 9′ 20″
Par l'immersion totale de 9′ 33″
Lorsqu'une partie de Jupiter estoit sortie de 9′ 20″
Lorsque Jupiter est entierement sorti de 9′ 34″

Par l'Observation faite à Paris & à Londres l'on trouve la difference des Meridiens entre ces deux Villes lorsque *Jupiter* commençoit à sortir de 9′ 50″
Lorsqu'il estoit entierement sorti de 10′ 0″

Par l'Observation faite à Nuremberg par M. wurtzelbaurg l'on trouve la difference des Meridiens entre Paris & cette Ville lorsque *Jupiter* touchoit la Lune de 35′ 30″
Par l'immersion centrale de 35 0
Lorsque *Jupiter* estoit entierement caché de 34 45
Lorsque *Jupiter* commençoit à sortir de 34 55
Lorsqu'il estoit entierement sorti de 35 0

L'Observation de M. Zimmerman donne quelques secondes de difference, ce qui vient apparemment de la maniere de regler l'horloge.

Par l'Observation faite à Leipsik, l'on trouve la difference des Meridiens entre Paris & cette Ville lorsque *Jupiter* touchoit la Lune de 40 10
Par l'immersion du centre de 40 0
Lorsque *Jupiter* estoit entierement caché de 39 50

Par l'Observation faite à Dantzik l'on trouve la difference des Meridiens entre Paris & cette Ville, lorsque le bord de *Jupiter* touchoit la Lune de 1ʰ 5′ 4″

Par l'immersion du centre de *Jupiter* de	1h 4' 44
Lorsque *Jupiter* estoit entierement caché de	1 4h 39
Lorsque *Jupiter* commençoit à sortir de la Lune de	1 4h 55
Par l'Emersion du centre de	1 4 40
Par l'Emersion totale de	1 4' 15

Pour ce qui est de l'Observation d'Avignon il seroit inutile de la comparer avec celle qui a esté faite à Paris, y ayant apparemment quelque erreur dans le temps marqué à l'horloge, puisque la difference entre l'heure de l'Immersion du centre de *Jupiter* dans la Lune, & celle qui a esté observée à Paris n'est que de deux minutes.

En prenant un milieu entre les differences des Meridiens qui resultent de ces Observations, lon aura la difference des Meridiens entre Paris &

Londres de	9' 55"	Occidentale.
Entre Paris & l'Observatoire de Grenwich de	9' 25"	Occidentale.
Entre Paris & Nuremberg de	35' 2"	Orientale.
Entre Paris & Leipsik de	40' 0"	Orientale.
Entre Paris & Dantsik de	1h 4' 43"	Orientale.

Eclipse de Jupiter *par la Lune observée à Avignon, à Londres & à Totteridg.*

Le 7. May 1686.

15h 37' 23"	A Avignon Immersion du centre de *Jupiter* dans la Lune.
16h 28' 24"	Emersion du centre.
15 3' 30"	A Totteridg commencement de l'Immersion de *Jupiter* dans la Lune. La latitude de Totteridg est de 51d 39': & suivant M. Halley ce lieu est 25 secondes à l'Occident de Londres & en est éloigné de 9 milles.
15h 49' 0"	A Londres Emersion totale de *Jupiter.*

Quoyque l'Observation d'Avignon aye esté faite lorsque

le centre de *Jupiter* est entré dans la Lune & lorsqu'il en est sorti, on ne laisse pas de pouvoir la comparer à celles qui ont esté faites à Totteridg & à Londres au commencement de l'Immersion & à la fin de l'Emersion par le moyen du diametre de *Jupiter* qui estoit alors de 50 secondes.

Par la premiere Observation l'on trouve la difference des Meridiens entre Avignon & Totteridg de 20′ 0″

Par l'Emersion de *Jupiter* observée à Londres l'on a la difference des Meridiens entre Avignon & Londres de 19′ 20″.

Si l'on retranche de la difference des Meridiens que l'on vient de trouver entre Avignon & Totteridg, 25 secondes dont Totteridg est plus Occidental que Londres, l'on aura la difference des Meridiens entre Avignon & Londres de 19′ 55″.

Prenant une moyenne entre les differences qui resultent de ces Observations, l'on aura la difference des Meridiens entre Avignon & Londres de 19′ 40″.

Dont si l'on retranche la difference entre Londres & Paris que nous avons trouvée par les Observations des Satellites de *Jupiter* de 9′ 40″.

L'on aura difference des Meridiens entre Paris & Avignon, dont Avignon est plus à l'Orient de 10′ 0″.

Cette difference s'accorde à celle que nous avons trouvée par les Triangles de la Meridienne de 10′ 7″.

OBSERVATIONS

Sur la Vegetation des Truffes.

Par M. GEOFFROY le Jeune.

TOUS les Corps qui paroissent Vegeter se peuvent partager generalement en deux classes. La premiere de ceux à qui il ne manque rien de tous les caracteres des plantes. La seconde de ceux à qui il en manque quelques 25. Fevr. 1711.

uns. Parmi ces derniers les uns manquent de fleurs apparentes comme le Figuier, dont on croit la fleur renfermée au dedans du fruit. D'autres manquent de fleurs & de graines apparentes comme la plufpart des plantes marines, dont on foupçonne les Semences renfermées dans des Veficules particulieres. D'autres n'ont que des feüilles fans tiges, comme le *Lichen*, le *Lactuca marina*, & le *Noftoch*. D'autres ont des tiges fans feüilles, comme les *Euphorbes*, *la Prefle*, le *Lithophyton*, les *Coraux*, & la plufpart des plantes pierreufes. D'autres enfin n'ont, pour ainfi dire, aucune apparence de plantes, puis qu'on n'y diftingue ni feüilles, ni fleurs, ni graines. De ce genre font la plufpart des *Champignons*, les *Eponges*, les *Morilles*, & fur tout les *Truffes*, qui de plus n'ont point de racines. Les Botaniftes ne les ont rangées dans l'ordre des plantes, que parce qu'on les voit croiftre & multiplier, ne doutant point qu'elles n'euffent du moins les parties effentielles des plantes fi elles n'ont pas les apparentes; de mefme que les infectes ont les parties effentielles à l'animal, quoyque la ftructure apparente en foit differente. Comme j'ay déja fait quelques Obfervations fur le Noftoch, cela m'a porté à examiner auffi la Truffe qui eft encore plus finguliere, & dont il me paroift que l'on n'a encore rien dit de bien pofitif. Voicy les Obfervations que j'ay pû faire fur la bifarrerie de cette Vegetation avec fon Analife.

Cette forte de Plante n'eft qu'un Tubercule charnu couvert d'une efpece de croute dure chagrinée & gercée à fa fuperficie avec quelque forte de regularité, telle à peu prés qu'on l'apperçoit dans la noix de Ciprés. Elle ne fort point de terre. Elle y eft cachée environ à un demi pied de profondeur. On en trouve plufieurs enfemble dans le mefme endroit qui font de differentes groffeurs. Il s'en voit mefme quelques fois d'affez groffes pour eftre du poids d'une livre, & mefme de cinq carterons, ces dernieres font rares. Pline n'en rapporte que du poids d'une livre.

Ce qui eft certain, c'eft qu'il y en a de fort groffes. Elles naiffent

naissent en differens Païs. Du temps de Pline les plus estimées estoient apportées d'Affrique. On en trouve à present en Europe dans le Brandebourg, & en plusieurs autres endroits d'Allemagne. Elles sont communes en Italie, en Provence, en Dauphiné, dans le Languedoc, l'Angoumois & le Perigort. Il en croît aussi en Bourgogne, & on en trouve aux environs de Paris. On remarque qu'elles viennent plus ordinairement dans des terres incultes, de couleur rougeatre & sablonneuses quoyqu'un peu grasses. On les trouve au pied & à l'ombre des arbres : on les trouve aussi quelquefois entre des racines, des pierres, & quelquefois en pleine terre. Leur arbre favori est le Chêne, ou le Chêne verd ou le Chêne blanc. Comme l'Orme est celuy de la morille. On commence à voir des Truffes au premier beau temps qui suit les froids, plustost ou plustard, suivant que le temps est doux, & mesme ensuite du grand hyver, elles ont esté trés rares. Elles ne paroissent dans leur naissance que comme de petits pois ronds, rouges au dehors & blancs en dedans. Ces pois grossissent peu à peu. C'est depuis ce temps là qu'on commence à tirer de la terre celles qu'on nomme Truffes blanches. Elles sont insipides d'elles-mesmes, & on les fait secher pour entrer dans les ragouts, parce qu'elles se gardent mieux seches que les marbrées. C'est l'opinion commune que les Truffes qui ont esté une fois deplacées ne prennent plus de nourriture quand mesme on les remettroit dans la mesme terre d'où on les a tirées; mais si on les y laisse jusqu'à un certain point sans les deranger, elles grossissent insensiblement, leur écorce devient noire & chagrinée ou inégale, quoyqu'elles conservent toûjours leur blancheur au dedans : jusqu'à ce point elles ont tres peu d'odeur & de saveur, & ne peuvent encore s'employer qu'en ragoût; & c'est toûjours ce qu'on appelle *premieres Truffes blanches*, dont il ne faut point faire une espece differente des *marbrées* & des *noires* que l'on recüeille depuis l'automne jusques en hiver aprés les premieres gelées ; car ce ne sont, à ce

que je crois, que les mesmes à differents points de maturité. Je considere la *Truffe blanche* dans son premier estat comme une plante qui est tout à la fois racine, tige & fruit dont le parenchime se gonfle de toute part, & dont les parties se developpent insensiblement. A mesure que la *Truffe* se gonfle, l'écorce se durcit, se gerce en differens endroits pour donner plus de nourriture à la masse qui est plus grosse, alors la *Truffe* change de couleur, & de blanche qu'elle estoit on la voit insensiblement se marbrer de gris, & on n'apperçoit plus le blanc que comme un tissu de canaux qui se repandent dans le cœur de la *Truffe*, & qui viennent rendre aux gersures de l'écorce.

La matiere grise qui est renfermée entre ces canaux estant considerée au Micoscope, paroist estre un parenchime transparent composé de vesicules. Au milieu de ce parenchime on voit des points noirs, ronds, separez les uns des autres, qui ont tout l'air d'estre des graines nourries dans ce parenchime dont elles ont obscurci la couleur, & où il n'y a que les vaisseaux & quelques cloisons qui sont restées blanches. Je considere ce blanc comme des canaux, parce que je les vois toûjours venir se rendre à l'écorce.

Lorsque les *Truffes* sont venuës à ce point de maturité, elles ont une tres bonne odeur & un tres bon goust. La chaleur & les pluyes du mois d'Aoust les font meurir plus promptement : c'est ce qui peut avoir donné lieu à quelques autheurs de dire que les orages & les tonneres les enfantoient. En effet on ne commence à foüiller les bonnes *Truffes* que depuis le mois d'Octobre jusqu'à la fin de Decembre, & quelquefois jusqu'au mois de Fevrier & Mars où pour lors elles sont marbrées, au lieu que celles que l'on ramasse depuis le mois d'Avril jusques au mois de Juillet & d'Aoust ne sont encore que blanches. Si on manque à ramasser les *Truffes* lorsqu'elles sont à leur point de maturité, elles se pourrissent : c'est alors que l'on peut observer la reproduction de la *Truffe*, parce qu'au bout de quelques temps on trouve plusieurs amas d'autres petites *Truffes* qui

occupent la place de celles qui se sont pourries. Ces jeunes *Truffes* prennent nourriture jusques aux premiers froids. Si la gelée n'est pas forte, elles passent l'hiver & forment de bonne heure les *Truffes blanches* du printemps.

Le grand froid de 1709 est encore une preuve de ce que j'avance, puisqu'on n'a vû des *Truffes* que dans l'automne de la mesme année; les plus avancées qui auroient dû paroistre au printemps, ayant peri par la rigueur de la saison, au lieu que l'année precedente elles avoient esté tres communes. On ne remarque ni chevelu ni filamens de racines aux *Truffes* qu'on tire de terre. Elles en sont enveloppées de maniere, que elles y impriment les traces de leur écorce sans y paroistre autrement attachées. Elles sont sujettes comme les autres racines à estre percées de ver. Celuy qui s'attache à la *Truffe* est un ver blanc assez delié, & different de ceux qui naissent de leur pourriture: par la suite il forme une feve renfermé dans un nid tissu d'une soye blanche fort deliée. Il en sort quelques temps aprés une mouche bleuë, tirant sur le violet, qui s'échape de la Truffiere par des gersures qu'on y observe. Dés qu'on apperçoit de ces sortes de mouches, on les regarde comme une indice certain qu'il y a des *Truffes* dans l'endroit autour duquel on les voit voltiger.

Quand une *Truffe* cuite a esté piquée du ver, on s'en apperçoit à l'amertume qu'elle a au goust; & en y faisant un peu d'attention, on reconnoit que l'endroit de la piqure est plus noir que le reste, & que c'est de là que vient cette amertume, le reste de la *Truffe* ayant un bon goût. Si on l'ouvre cruë à l'endroit de la piqure, on y decouvre aisement le nid du ver, & une espace autour sans marbrure, d'une couleur differente du reste de la *Truffe*, & qui approche de celle du bois pourri. J'ay observé avec le microscope la superficie des *Truffes*, j'ay trouvé que certains points blancs qui s'y trouvent estoient autant de petits insectes qui les rongent. Ils suivent les sillons de l'écorce pour pouvoir tirer plus de nourriture. Ces insectes sont

blancs & tranſparents, de figure ronde, à peu prés comme les mittes. Ils n'ont que quatre pates & une fort petite teſte, ils marchent meſme aſſez promptement. Ces inſectes ſe nourriſſent du ſuc nourricier de la *Truffe*, car j'en ay trouvé qui s'eſtoient retirés dans le canton qu'avoit habité un ver. Ils eſtoient devenus, quoyque tranſparents, d'une couleur de café; telle que celle de l'endroit où le ver avoit niché. Il eſt à remarquer que la terre qui produit la *Truffe* ne porte point d'autres plantes au deſſus de la Truffiere. La *Truffe* en ſouſtrait le ſuc nourricier; ou pluſtoſt par ſon odeur fait perir & empeſche les herbes d'y pouſſer. Cette raiſon me paroiſt plus probable, d'autant que la terre qui porte la *Truffe* la ſent parfaitement. Les payſans en certains endroits font un tel profit ſur le debit des *Truffes*, que cela les rend ſoigneux de decouvrir les Truffieres, enſorte qu'ils deviennent tres habiles en ce metier.

Ils connoiſſent l'étenduë d'une Truffiere à ce qu'il n'y croit rien, & que la terre eſt nette de toute herbe. En ſecond lieu, ſuivant la qualité de la terre, lorſque la Truffiere eſt abondante, elle ſe gerce en differents endroits. Ils la reconnoiſſent encore à ce qu'elle eſt plus legere, & à ces petites mouches bleuës & violettes dont j'ay déja parlé, & à une autre eſpece de groſſes mouches noires, longues, differentes des premieres qui ſortent des vers, qui s'engendrent de la pourriture de la *Truffe*, & tous ſemblables à ceux qui naiſſent de toute autre matiere pourrie. Il y a une habileté à foüiller les *Truffes* ſans les couper, ſur-tout lorſqu'elles ſont groſſes. Pour les tirer les payſans ont une eſpece de houlette. Dans d'autres endroits ils ne s'en rapportent point à eux-meſmes pour cette recherche, mais ils ont recours à un autre moyen dont parle Pline & d'autres auteurs. Il faut ſçavoir que les Porcs ſont fort friands de *Truffes*; on ſe ſert donc d'un de ces animaux qu'on dreſſe à les chercher & à les tirer. Il faut eſtre prompt à leur oſter les *Truffes* qu'ils decouvrent, & leur donner quelque choſe

à sa place pour les recompenser, sans quoy ils se rebutteroient & laisseroient là une chasse qui leur seroit infructueuse. Dans le Montferrat ils ont des chiens dressez à cette chasse.

Voilà en general ce que j'ay pû observer sur la Truffe & son origine ; il s'agit presentement d'en determiner les especes. M. Tournefort n'en a admis que deux qu'il distingue par leur figure. La premiere est la ronde, dont on voit la figure dans ses *Elemens de Botanique,* la mesme que celle qui est dans Matthiol, & dans les autres Botanistes. Cette espece est celle que l'on mange en ce pays, & qui est connu de tout le monde. La seconde espece est celle que Mentzelius nomme dans son *Pugillus rariorum plantarum, Tubera subterranea testiculorum formâ.* Cette Truffe est differente des autres par sa figure & par sa couleur interne, qui, au rapport de cet auteur, est d'un roux tirant sur le verdâtre semblable à la couleur interne des vesses de Loup de nos bois: peut-estre que s'il les eut ouvertes en d'autres temps, il les eut trouvées d'une autre couleur. Il les compare mesme à une matiere qui change de couleur comme elles. Mentzelius decouvrit cette espece dans les mois d'Aoust & de Septembre, qui est le temps où elles ne sont pas encore mures, & en un certain canton de la marche de Brandegourg. Sur ce pied là nous n'avons encore que deux especes de Truffes qui different par le port exterieur, & nous ne devons point prendre les varietez de couleurs internes, ni les differentes grosseurs pour des caracteres de differentes especes, puisque les racines ou les pierres qu'elles rencontrent en grossissant leur peuvent donner differentes formes. La Truffe me paroit donc estre une plante & non point une matiere conglommerée, ou un excrement de la terre comme Pline l'a pensé, en rapportant pour preuve une histoire d'un Gouverneur de Cartagene qui en mordant une Truffe trouva sous ses dents un denier. Mais cette preuve n'est point suffisante, puisque le hazard peut avoir fait que la Truffe en grossissant ait enveloppé ce

denier, comme on voit arriver pareilles choſes à certains arbres de la vegetation deſquels on eſt perſuadé. Il me paroit meſme que Pline ne ſçavoit à quoy s'en tenir, puiſqu'il rapporte enſuite que l'on obſervoit que les Truffes ne venoient auprés de Metelin dans l'Iſle de Lesbos que quand le debordement des rivieres en apportoit les ſemences d'un endroit nommé Tiares dans la terre ferme d'Aſie, où il y avoit des Truffes en quantité. Peut-eſtre que l'on pourroit multiplier les Truffes en tentant differens moyens, puiſque nous les voyons multiplier dans la terre : cette reproduction nous confirmeroit l'opinion dans laquelle je ſuis que les graines ſont renfermées dans l'interieur de la Truffe, & que ce ſont ces graines & ces points ronds qui obſcurciſſent le parenchime de la Truffe. Ce parenchime eſt ſoutenu par des fibres qui vont irregulierement de la circonference au centre, & tout traverſé par des canaux blancs qui forment la marbrure de la Truffe. Quelquefois ces canaux s'étendent en formant des plaques blanches compoſées de veſicules tranſparentes plus deliées que les autres ; enſorte que vûës de coſté elles forment une ſurface unie, blanche ; conſiderées perpendiculairement, elles laiſſent diſcerner à travers elles des points noirs. Si ces points ſont les graines de la Truffe, je ſoupçonnerois que les plaques blanches en ſont comme les fleurs, y ayant toute apparence que les fleurs doivent eſtre renfermées dans la Truffe avec les graines. Quoyque les fibres de la Truffe ſoient fort deliées, elles ne laiſſent pas toutes enſemble d'avoir aſſez de force pour reſiſter quelque temps à l'effort que l'on fait en les tirant en long. On les obſerve mieux dans une Truffe paſſée que dans une autre, parce que le tiſſu charnu eſtant flêtri, laiſſe appercevoir les locules qu'elles occupoient, & qui rend, en les exprimant, le ſuc dont elles eſtoient chargées. Si au contraire on tire ces fibres de coſté, elles ſe déchirent en ſe ſeparant en pluſieurs lames dans le ſens des fibres. Une preuve que ce ſont des fibres, c'eſt que l'endroit qui a eſté gaſté par le ver eſtant

veû au Microſcope paroiſt eſtre ſemblable à du bois pourri, enſorte que ce ne ſont plus que des fibres ou des lames ſans ſuc, ſans veſicules & ſans les points que je regarde comme les graines. On les trouve comme criblées aux endroits où ces matieres auroient dû eſtre ; d'où l'on peut conjecturer que les vers ou les inſectes ont ſouſtrait le ſuc nourricier, puiſque les inſectes que j'ay obſervez ont la meſme couleur que la Truffe dans l'endroit qui a eſté piqué.

Pour venir à l'analiſe de cette plante, j'ay cherché premierement à découvrir d'où provenoit ſon odeur, & pour n'en point alterer les principes par l'action du feu, j'en ay enfermé dans une cucurbite de verre, couverte de ſon chapiteau, dans lequelle j'avois ſuſpendu des languettes de papier teintes de couleur bleuë dans la teinture de tourneſol, & d'autres teintes dans le ſuc des violettes. En moins de vingt-quatre heures ce dernier papier a pris une belle couleur verte d'emeraude pendant que le papier bleu teint de Tourneſol n'a point changé de couleur. Cette experience m'a confirmé dans l'opinion que j'avois que cette odeur n'eſtoit qu'un developpement d'un ſel volatile alcali mêlé de quelques ſouffres. Elle me prouve auſſi l'analogie de cette matiere avec les plantes & les fruits qui n'acquierent d'odeur que par la fermentation qui s'y paſſe & qui les meurit. Si cette fermentation devient trop conſiderable, ces fruits pourriſſent & donnent pour lors les graines parfaitement meures, comme les Concombres, les courges & les autres fruits mols. Je trouve la meſme choſe dans la Truffe. Elle eſt inſipide juſqu'à ce que la fermentation ait developé les principes & les ait mis dans un aſſez grand mouvement pour les rendre ſenſibles à l'odorat & au gouſt. Cette vapeur eſt chargée dans la Truffe d'une portion aſſez conſiderable de ſels volatiles pour qu'elle les manifeſte dés le commencement de la fermentation, au lieu que dans les autres plantes, excepté dans le Paſtel, l'urineux ne ſe developpe que dans la putrefaction : c'eſt ce que j'ay obſervé en dernier lieu ſur l'Abſinthe, de laquelle j'ay tiré un Eſprit

urineux en la laiſſant pourrir. L'odeur de la Truffe n'eſt agreable que juſqu'à un certain point. Lorſqu'elles ſont pluſieurs enſemble & qu'elles ont eſté enfermées, elles fermentent à un point qu'elles repandent une odeur approchante de celle du Muſc, puis elles ſe moiſiſſent & deviennent gluantes. Cette glu vegette, où en ſort de la meſme maniere que la glu que l'on obſerve dans les caves qui eſt d'abord vermiculée. Si les Truffes ont eſté tirées de terre, & apportées pendant un temps ſec, elles ſe conſervent plus long-temps, pourvû qu'on ait ſoin de les ſeparer comme on fait les fruits. Je croy qu'on pourroit encore les conſerver un temps dans l'huile qui eſt une matiere qui empecheroit la fermentation, parce qu'elle boucheroit les pores exterieurs. Les gens du pays pretendent qu'elles ſont meilleures aprés les premieres gelées, ce qui paroiſt aſſez vray-ſemblable, parce que le froid peut ſupprimer la fermentation, & faire qu'elles ſe conſerveroient mieux. Ceux qui les gardent les conſervent dans du ſable & dans de la terre ſuivant qu'elles ont beſoin d'humidité ou de ſechereſſe.

Pour continuer l'analiſe j'ay mis des Truffes nettoyées de leur écorce dans de l'eau aprés les avoir coupées par rouelles. L'eau s'eſt chargée de l'odeur de la Truffe, & d'une couleur de gris ſale : j'ay verſé de cette teinture ſur du Syrop violat, elle en a alteré la couleur, & il a pris une couleur verdâtre. J'en ay verſé ſur la diſſolution de ſublimé corroſif. Elle la d'abord obſcurcie, puis il s'eſt fait inſenſiblement un precipité d'un blanc ſale. Enfin l'eau & les Truffes ſe ſont pourries, & la liqueur eſt devenuë tres puante & gluante. J'ay mis dans ſix onces d'Eſprit de vin trois onces de Truffes coupées, & nettoyées de leur terre comme les precedentes ; l'Eſprit a tiré une teinture rouſſe qui rendoit parfaitement l'odeur de la Truffe. Cette teinture a coagulé le blanc d'œuf comme l'Eſprit de vin a coutume de le faire, & elle a precipité en blanc la diſſolution du ſublimé corroſif, à cauſe du ſel volatile qu'elle contenoit.

tenoit. J'ay laissé l'Esprit de vin pendant deux mois sur des Truffes, l'odeur en a un peu changé, & approché de celle du coin. Les morçeaux de Truffes que j'en ay retirez estoient sechez & comme racornis, & un instant aprés ils paroissoient blancs & couverts comme d'une fleur saline, insipide qui ne s'est point meslée avec l'Esprit de vin, comme nous voyons tous les jours que les sels volatiles ne s'unissent point à l'Esprit de vin, ou du moins qu'ils ne se chargent que d'une tres petite portion de ces sels. Cette teinture de Truffes par l'Esprit de vin jettée dans de l'eau claire a donné quelques marques de soufres ou de raisines, puisqu'elle a un peu troublé l'eau. Aprés avoir observé les principes volatiles des Truffes par le developpement de la simple fermentation j'ay employé le secours de la chaleur la plus douce : pour cet effet j'ay mis dans une cucurbite au bain de sable 24 onces de Truffes fraiches, entieres, & nettoyées de la terre autant qu'il a esté possible : en trois jours j'ay tiré deux onces, sept dragmes & un scrupule d'une liqueur limpide rendant une odeur de Truffe tres agreable. Cette liqueur a verdi le Syrop violat. J'en ay meslé avec la dissolution de sublimé corrosif, les deux liqueurs sont devenuës laiteuses & ont pris une couleur d'opale, puis il s'est fait insensiblement un precipité blanc: en deux jours & demi j'ay tiré cinq onces six dragmes d'une liqueur aussi belle, aussi odorante, & qui a fait les mesmes effets que la precedente : en trois autres jours j'ay tiré trois onces & demie d'une liqueur limpide, & qui avoit un peu d'odeur empireumatique qui a blanchi tres considerablement la dissolution de sublimé corrosif, & mesme fait une espece de Coagulum blanc assez épais, mais qui n'a point alteré le tournesol, non plus que les liqueurs precedentes, & a fermenté quelque peu avec les Esprits acides. En quatre autres jours, j'ay achevé de desecher les Truffes, j'en ay tiré douze dragmes d'une liqueur qui avoit la mesme odeur que la precedente, & qui a fait les mesmes effets. J'ay trouvé dans la cucurbite les Truffes

entierement déſechées, ne peſant plus que neuf onces cinq dragmes. Je les ay miſes dans une cornue au fourneau de reverbere; j'en ay ſeparé par un feu aſſez doux, trois dragmes d'une liqueur aſſez limpide, mais qui a rouſſi au bout de quelques jours: elle avoit une odeur de volatile pareille à ces Eſprits qui ont perdu de leur vigueur. Elle a verdi le Syrop violat, n'a fait aucun effet ſur le tourneſol, a coagulé & meſme grumelé la diſſolution de ſublimé corroſif. La ſeconde liqueur peſoit trois dragmes, eſtoit de couleur laiteuſe, & d'une odeur pareille à celle des Eſprits volatiles des animaux. La troiſieme liqueur a peſé une once ſix dragmes; elle eſtoit fort rouſſe, mêlée de quelque peu d'huile. Ces deux dernieres liqueurs ont fait les meſmes changemens dans leurs mêlanges que les precedentes.

Enfin la quatrieme liqueur a peſé ſix dragmes. Elle eſtoit rouge, foncée, épaiſſe comme du beurre, & chargée de ſel volatile. Cette huile n'a point changé la teinture de tourneſol.

Il y a eû environ une dragme de ſel volatile en aiguilles chargé d'huile & facile à fondre. La teſte morte a peſé quatre onces ſix dragmes & trente ſix grains. J'ay calciné cette matiere, & je me ſuis apperçeû aprés la calcination qu'elle eſtoit chargée de beaucoup de terre, qui au feu eſtoit devenu rouge. J'en ay ſeparé le plus qu'il m'a eſté poſſible, & j'en ay retiré le poids d'une once deux dragmes: c'eſt donc comme ſi je n'avois analiſé que vingt deux onces ſix dragmes de Truffes; en ſorte qu'il ne m'eſt reſté de teſte morte, déduction faite de la terre, que trois onces quatre dragmes & trente ſix grains. Aprés la calcination de cette matiere, il ne m'eſt reſté que deux onces une dragme de cendres blanches, dont j'ay tiré par la leſcive une dragme de ſel fixe alkali mêlé de terre, & qui a precipité en jaune, couleur d'ocre la ſolution de ſublimé corroſif. Il a legerement verdi le Syrop violat, & fermenté avec les acides. Cette analiſe nous prouve que l'odeur de la Truffe ne depend que de la grande quantité de ſel volatile huileux qu'elle contient.

Quand à la vertu des Truffes l'idée commune est qu'elles échauffent ; cependant Galien au rapport de Matthiol les regarde comme un aliment indifferent qui fait la base de tous les assaisonnemens, & veritablement c'est à ce dessein qu'on l'employe dans tous les ragousts. Avicene en parle bien differemment, il dit qu'elles engendrent des humeurs crasses plus que toute autre nourriture ; qu'elles sont de difficile digestion, pesantes sur l'estomach, & qu'alors qu'on en fait un trop grand usage, elles tendent à former l'apoplexie & la paralisie. Pour moy je croy qu'on peut accorder ces deux autheurs en considerant deux qualitez dans la Truffe qui peuvent produire deux differens effets. Premierement elles peuvent échauffer par elles-mesmes en developpant leur sel volatile dans l'estomach, ou par les assaisonnemens qu'on leur donne, de sel, de poivre, & d'autres epices dont elles s'abbreuvent comme des éponges. En second lieu elles peuvent estre indigestes lorsque prises immoderément, elles se trouvent dans un mauvais estomach, elles y laissent une méchante impression, elles y croupissent & y forment des glaires qui le dérangent ; ce qu'on peut attribüer à la qualité froide que leur donne Galien. Une preuve que la Truffe est indigeste, c'est qu'elle a cela commun avec les autres fruits qu'elle se racornit dans l'Esprit de vin, & de plus qu'elle ne se dissout dans l'eau qu'avec peine. J'en ay gardé une pendant six mois dans l'eau sans qu'elle fut entierement pourrie ; l'écorce restant encore, qui ne s'est pourrie que la derniere.

Voilà, Messieurs, quelles sont mes observations & mes conjectures sur les Truffes ; je tacheray d'en examiner la Vegetation encore plus particulierement.

OBSERVATION

De la Conjonction de Venus avec le Cœur du Lion à l'Observatoire en Septembre 1710.

Par M. DE LA HIRE.

24. Janv. 1711.

QUoyque les Observations que nous faisons à present pour determiner le lieu des Planetes, par le temps de leur passage dans le Meridien & par leur hauteur Meridienne, soient plus simples & plus justes que celles dont on se servoit ordinairement par leur distance à quelques Etoiles fixes; cependant il y a plusieurs cas où ces sortes d'Observations sont encore necessaires, car il y a quelques Planetes qui ne peuvent pas estre observées dans le Meridien à toutes les heures du jour, à cause de la foiblesse de leur lumiere, quoyqu'on y employe des lunettes d'un assez long foyer.

On peut encore avoir la position exacte des Planetes, par une Observation trés simple lorsqu'elles passent fort proche de quelqu'Etoile fixe, dont on connoist d'ailleurs l'Ascension droite & la Declinaison, & c'est une Observation de cette espece que je rapporte icy. Ces sortes d'Observations ont la commodité qu'elles ne demandent point des instruments placez dans le plan du Meridien, ni de quarts de cercle divisez, ni mesme d'horloges fort justes, pourvû seulement qu'elles puissent marquer les secondes & quelques minutes, ce qu'on pourroit aussi avoir par les seules vibrations d'un pendule simple à seconde, comme je l'ay expliqué dans mes tables Astronomiques en se servant du Micrometre.

Le 20 Septembre au matin 1710. *Venus* passoit fort proche du cœur du Lion appellé *Regulus*, & le ciel estant fort serein j'en fis les Observations suivantes avec une lunette de 7 pieds de foyer, je les continuay tant que l'Etoi-

le me parut assez claire pour estre vûë commodement, car elle s'éteignoit peu à peu par la clarté du Soleil qui estoit fort proche de son lever.

à 5^h 8' La distance entre le centre de *Venus* & *Regulus*, estoit de 25' 30".

à 5 12 La difference d'Ascension droite de ces deux Astres estoit de 39" de temps.

Et la difference de leur Declinaison estoit de 23' 35" dont *Venus* estoit plus Septentrionale que *Regulus*, & alors elle estoit aussi plus Occidentale comme dans les autres Observations.

à 5 20 Leur difference d'Ascension droite estoit de 38" de temps, & leur difference de Declinaison de 23' 35".

à 5 27 Leur difference en Ascension droite estoit de 37" de temps, & leur difference de Declinaison de 23' 25".

à 5 30 La distance entre les centres de *Venus* & de *Regulus*, estoit de 24' 50".

à 5 36 Leur difference en Ascension droite estoit de 35" de temps, & leur difference de Declinaison de 23' 16".

On voit par ces Observations que la difference d'Ascension droite de ces deux Astres, avoit diminué de 4" en 24' & par les parties proportionnelles. On trouve que *Venus* devoit estre en conjonction Ascensionelle avec *Regulus*, ou avoir mesme Ascension droite que *Regulus* à 9^h 6' du matin, & alors leur difference de Declinaison auroit esté de 20' 30". *Venus* estant plus Septentrionalle que *Regulus*; & par consequent la position de *Regulus* estant connuë : on aura celle de *Venus*.

J'observay ensuite le passage de *Venus* par le Meridien à 10^h 4' 21" du mesme jour, & sa vraye hauteur Meridienne estoit de 54° 51' 20".

Enfin pour comparer cette derniere Observation avec

l'autre. J'ay trouvé par mes tables au temps du passage de *Venus* par le Meridien, ou au temps de la conjonction de *Venus* & de *Regulus*, ce qui est mesme chose à cause qu'il n'y a qu'une heure de difference, que l'Ascension droite de *Regulus* estoit de 148° 13′ 53″; mais par le lieu du Soleil & par l'heure de ce passage, l'Ascension droite de *Venus* estoit au temps de son passage par le Meridien de 148° 17′ 40″. La difference de ces deux Ascensions droites est donc 3′ 47″ : mais l'Ascension de *Venus* estoit alors de 3′ par heure à trés peu prés, ainsi la conjonction en Ascension droite de *Venus* & de *Regulus* aura dû estre 1h 15′ plustost que le passage de *Venus* par le Meridien, c'est à dire, à 8h 49′

Mais la Declinaison de *Regulus* par mes tables estoit aussi alors de 13° 21′ 56″ ausquels ajoûtant la hauteur de l'équateur de 41° 10′ 0″. On aura la vraye hauteur Meridienne de *Regulus* de 54° 31′ 56″ & la vraye hauteur Meridienne de *Venus* observée est de 54° 51′ 20″. D'où ostant celle de *Regulus*, il reste 19′ 24″ pour la difference de Declinaison entre *Venus* & *Regulus*, au temps du passage de *Venus* par le Meridien; mais à cause que sa conjonction est arrivée 1h $\frac{1}{4}$ plustost que son passage & que sa declinaison alloit en diminuant, il faudra ajoûter pour ce temps 59″ à 19′ 24″ ce qui donnera 20′ 23″ pour la difference de Declinaison entre *Venus* & *Regulus*, au temps de leur conjonction en Ascension droite.

On ne peut pas souhaitter dans deux Observations faites par des voyes aussi differentes que celles-cy, un plus grand accord que celuy que nous venons de trouver pour la difference de Declinaison de ces deux Arstres.

Et pour ce qui est du temps de leur conjonction, il semble d'abord que les 17′ de difference dont l'une la donne plustost que l'autre, soient un grand defaut; mais on doit considerer que si la difference d'Ascension droite, entre la premiere Observation & la derniere du matin estoit seulement plus grande d'un tiers de seconde que celle que j'ay

marquée, ce qui peut bien avoir esté, & ce qui n'est pas presque possible d'observer, on auroit trouvé sa conjonction par ces Observations, dans le mesme temps que par celle du passage par le Meridien.

Ainsi l'on pourra juger de là quelle est la justesse des positions qui sont dans mes tables, & quelle est l'exactitude de nos Observations.

J'ajoûteray encore icy que l'on devoit voir *Mercure* dans le Soleil au mois de Novembre 1710. & la connoissance des temps donnoit sa conjonction avec le Soleil le 6e jour vers midy, cependant comme il peut se glisser quelques fois des erreurs dans ces sortes de calculs, on a calculé le lieu de *Mercure* exprés pour le 5, 6 & 7e jour à midy, & nous avons trouvé que mes tables montroient cette conjonction à minuit entre le 6 le 7. Nous ne laissâmes pas pourtant d'examiner le Soleil pendant toute la journée du 6 jusqu'à son coucher, & il ne parut rien sur son disque. Nous esperions aussi de l'observer le 7 au matin, mais le ciel fut si couvert tout ce jour là, que nous ne pûmes pas sçavoir si *Mercure* n'avoit pas encore esté sur le disque du Soleil à son lever.

OBSERVATIONS

Sur la Matiere fecale.

Par M. HOMBERG.

IL y a environ trente ans qu'une personne de consideration me demanda avec beaucoup d'instances, d'essayer si de la Matiere fecale je ne pourrois pas tirer une huile distillée sans mauvaise odeur, & qui fut claire & sans couleur comme de l'eau de fontaine, parce qu'elle en avoit vû, comme elle croyoit, un effet surprenant, qui estoit de fixer le Mercure commun en argent fin; l'on croit aisement ce que l'on voudroit qui fut vray, aussi me laissay-je persua- 9. Mars 1711.

der sans beaucoup de peines d'entreprendre cette recherche, & de travailler à un ouvrage qui devoit nous enrichir tous deux : mais comme nous n'avions aucune instruction pour faire cette huile, il a fallu tenter diverses operations, qui nous ont donné à la fin une huile, telle que nous la souhaitions pour les apparences exterieures, mais qui n'a jamais pû nous servir à fixer le Mercure en aucun metal : cependant le chemin que nous avons pris pour avoir cette huile, & les observations que nous avons fait dans le cours de ce travail sur une matierre si peu examinée, n'ont pas laissé de nous decouvrir des faits qui meritent d'estre remarqué, j'en rapporteray icy quelques-uns des plus curieux.

Pour ne pas travailler sur une matiere ramassée au hazard, & dont je ne connusse pas les ingrediens, j'ay loüé quatre hommes robustes, jeunes & en bonne santé, je les ay enfermé avec moy pendant trois mois en une maison qui avoit un grand jardin pour les promener, & pour estre assuré qu'ils ne prissent autre nourriture que celle que je leur donnerois, j'estois convenu avec eux qu'ils ne mangeroient autre chose que du meilleur pain de Gonesse, que je leur fournirois frais tous les jours, & qu'ils boiroient tant qu'ils voudroient du meilleur vin de Champagne. J'ay stilé un de ces hommes à distiller separement ce que chacun d'entre eux feroit d'excremens dans un alembic de verre & au bain Marie, & aprés que toute la liqueur aqueuse en estoit separée, j'ostois la matiere séche de l'alembic, je la mettois sans aucun mélange dans une cornuë de verre, & je la distillois au bain de sable à toutes sortes de degrez de feu, mais je n'en tirois que de l'huile rouge, ou noire & fort puante.

Il est étonnant que la quantité de matieres qu'un homme fait à la fois, qui pese dix ou douze onces environ, ayant esté deséchée au bain Marie, se reduit à une once ou à dix gros au plus ; elle ne perd par cette operation que sa liqueur aqueuse seulement, car tout ce qui s'en distille au bain

bain Marie n'eſt que de l'eau bien claire & inſipide, qui neantmoins conſerve l'odeur de ſa matiere, deſorte que les autres principes qui la compoſent, ſçavoir le ſel, la terre & l'huile, ne ſont enſemble qu'environ un huitieme du total, l'huile fait la plus grande partie de ce huitieme, la quantité de ſel qu'elle contient égale à peu prés la quantité de ſa matiere terreuſe, & ces deux enſemble égalent environ la portion huileuſe.

Voyant donc que de cette maniere je ne pouvois pas avoir l'huile blanche que nous ſouhaitions, j'ay voulu ſeparer de la matiere fecale tout ce qu'elle contient de matieres groſſieres & terreuſes par la filtration, avant que de la mettre ſur le feu pour en diſtiller l'huile, m'imaginant que cette matiere groſſiere pourroit bien eſtre la cauſe de la couleur noiraſtre, & de la mauvaiſe odeur que noſtre huile avoit contractée dans ſa diſtillation; pour cet effet j'ay delayé la matiere fecale fraiſchement faite dans de l'eau chaude, une pinte d'eau pour une once de matiere, je les ay laiſſé refroidir, les parties groſſieres ſe ſont precipitées au fond, & j'ay verſé par inclination l'eau qui ſurnageoit, je l'ay filtré par le papier gris, & je l'ay évaporé ſur l'athanor à petit feu juſques à la pellicule, il s'y eſt fait des criſtaux longs à quatre cinq & ſix pans, que l'on pourroit appeller le ſel eſſentiel de la Matiere fecale, ils reſſemblent en quelque façon au ſalpeſtre, & ils fuſent dans le feu à peu prés de meſme, avec cette difference que la flamme en eſt rouge, & qui brule lentement, au lieu que celle du ſalpeſtre eſt blanche & tres vive; apparemment parce que dans l'un il ſe trouve une trop grande quantité de matiere huileuſe, & que dans l'autre il s'en trouve moins.

J'ay diſtillé ce ſel par degrez, & à la fin à tres fort feu dans une cornuë de verre, il en eſt venu d'abord une liqueur aqueuſe, acre & acide, laquelle a eſté ſuivie d'un peu d'huile rouſſe & fetide, ſentant tres fort l'empireume: j'ay réïteré cette diſtillation quatre fois, & à chaque fois le feu a pris dans la cornuë, dans le temps que l'huile com-

mençoit à venir : mais comme le peu d'huile qui en est sortie n'estoit pas blanche ni sans odeur, mais rousse & fetide, j'ay abandonné cette operation, & j'ay recommencé à travailler sur la matiere simplement deséchée au bain Marie, en y adjoutant seulement differens intermedes, c'est à dire qu'avant que de la mettre dans la cornuë pour estre distilée au bain de sable, je la mettois en poudre, & je la mêlois tantost avec de la chaux vive, avec de la chaux éteinte à l'air, avec de l'alun, avec du colcothar, avec de la poudre de briques, &c. mais ce changement dans l'operation n'a pas produit l'huile blanche, qui estoit le but de nostre travail, j'ay remarqué seulement que celle que j'avois tiré avec les intermedes estoit beaucoup plus fluide & un peu moins colorée que la premiere, qui avoit esté tirée sans intermede ; ce qui m'a fait penser que si cette huile estoit plusieurs fois redistillée ou rectifiée sur des nouveaux intermedes, qu'elle pourroit bien perdre entierement sa couleur & sa mauvaise odeur, j'en ay fait l'experience avec toute l'éxactitude & la patience possible, tout ce que j'ay obtenu de ce travail a esté que mon huile avoit changé sa couleur rouge brune & opaque en un beau rouge clair & transparant, mais conservant toûjours sa premiere feteur.

J'ay observé dans ces dernieres operations, quand j'avois mêlé ma matiere avec de l'Alun ou avec du Colcothar, que le feu s'est mis à la teste morte qui restoit dans la cornuë, un peu de temps aprés que j'en avois separé le recipient qui contenoit l'huile, ce feu estoit quelques fois si violent, qu'il faisoit crever la cornuë, quelques fois aussi la cornuë ne se cassoit pas, mais il en sortoit pendant un moment un souffle de flame comme si on l'avoit poussée par un chalumeau, laquelle ayant cessée, la teste morte paroissoit au fond de la cornuë encore en feu pendant deux ou trois minutes comme un charbon ardant : il y a toute apparence que ce feu n'a esté produit que par un reste d'huile fort exaltée de la teste morte, qui s'est enflammée par la raison que nous verrons cy-aprés avec la suite de cette operation,

voulant auparavant finir nostre principal ouvrage, sçavoir l'extraction de l'huile blanche & nonfetide.

Le mêlange des intermedes avec nostre matiere n'ayant pas réüssi, non plus que les premieres manieres simples & sans mêlange, j'ay changé entierement de procedè, car voyant que par là je ne pouvois separer la partie huileuse de nostre matiere sans une violence extreme du feu, & sçachant d'ailleurs que la violence du feu a donné dans nos operations passées une impression d'empireume à la matiere, qui dans les huiles est toûjours accompagnée de la couleur du feu, c'est à dire qui dans ce cas est toûjours rouge & fetide, de quelque sujet soit animal ou vegetal qu'on le tire, j'ay voulu tenter la voye de la fermentation, qui est une voye douce, ou la violence du feu n'a point de part, & où les principes qui composent le mixte se degagent peu à peu les uns des autres, & qui nous donne occasion ensuite de separer les parties les plus legeres d'avec les plus pesantes par une chaleur fort moderée, & sans estre obligé d'employer un feu brulant, semblable à celuy dont je m'estois servi dans mes operations precedentes; voicy comment je m'y suis pris:

J'ay d'abord separé le phlegme superflu de la matiere par le Bain marie, comme j'avois fait dans le commencement, pour pouvoir garder commodement la matiere desséchée sans se gaster, jusques à ce que j'en eusse assez pour en faire la suite des operations que je m'estois proposé, & aussi pour me débarasser de quatre hommes que j'entretenois pour fournir la matiere; je gardois aussi à part tout le phlegme qui se separoit de la matiere par le Bain marie, pour m'en servir en temps & lieux. Quand j'eus la quantité de matiere séche que je crus necessaire pour les operations que je voulois faire, je congediay mes hommes, & je quittay la maison que j'avois pris exprés pour cela, afin de poursuivre à mon aise mon travail dans mon laboratoire ordinaire.

Pour faire donc fermenter ma matiere, je l'ay mis en poudre, & j'ay versé dessus six fois autant pesant de ce phlegme

qui en avoit esté separé par la distillation, j'ay enfermé le tout dans une grande cucurbite de verre, couverte d'un vaisseau de rencontre bien luté, je l'ay mis au Bain marie pendant six semaines en une chaleur douce à y pouvoir souffrir la main sans se bruler, au bout duquel temps j'ay ouvert la cucurbite, j'y ay adapté un chapitau, & au mesme Bain marie j'en ay distillé à trés petit feu toute l'humidité aqueuse, elle avoit perdu presque toute sa mauvaise odeur, qui estoit changée en une simple odeur fade, elle s'est distillée un peu trouble, au lieu qu'elle estoit tres claire quand je l'ay mis dans la cucurbite. J'ay donné de cette eau à quelques personnes, dont le teint du visage, du col & des bras estoit tout à fait gasté, estant devenu gris, sec, grenu & rude, elles s'en sont debarboüillées une fois par jour, l'usage continué de cette eau leur a adouci & blanchi la peau considerablement. La matiere séche qui, aprés la distillation, estoit restée dans le fond de la cucurbite, avoit diminuée environ d'un vingtieme de son poids, c'est à dire que de vingt onces que j'avois mis à la fois dans la cucurbite, je n'en ay pas retiré tout à fait dix-neuf onces, je soupçonne qu'elle a esté moins séche quand je l'ay mis dans la cucurbite, que quand je l'en ay retiré.

Le residu sec de nostre vaisseau ne sentoit plus du tout la matiere fecale, au contraire elle avoit une odeur agreable & aromatique, & la cucurbite dans quoy je l'avois mis en digestion, ayant esté posée ouverte dans un coin du laboratoire, a acquis avec le temps une odeur si forte d'Ambre, que j'ay esté obligé de l'oster du laboratoire, parce qu'elle m'incommodoit : on l'auroit pris pour un vaisseau dans quoy on auroit fait de l'essence d'Ambre. Il est étonnant que la simple digestion puisse si fort changer la mauvaise odeur de nostre matiere en une odeur aussi agreable que celle de l'Ambre gris.

J'ay pilé grossierement cette matiere séche, j'en ay mis deux onces à la fois dans une cornuë de verre de la capacité environ d'une livre ou d'une livre & demie d'eau, je l'ay

distillé au Bain de sable à une tres petite chaleur, il en est sorti d'abord un peu de liqueur aqueuse, aprés quoy il en est venu une huile sans autre couleur que de l'eau de fontaine, j'ay continué ce mesme degré de feu doux jusques à ce que les gouttes commençassent à distiller un peu rougeastre, alors j'ay changé de recipient, en bouchant d'un bon bouchon de liege celuy qui contenoit l'huile blanche, j'ay augmenté le feu, & je l'ay continué jusqu'à ce qu'il ne distillat plus rien ; les premieres gouttes de cette derniere huile estoient peu colorées, mais elles sont venuës ensuite de plus en plus rouges comme du sang ; j'ay laissé l'huile rouge dans ce dernier recipient, je l'ay aussi bouché d'un bon bouchon, & je l'ay gardé à part.

J'ay réïteré cette distillation avec de la nouvelle matiere séche, & dans une cornuë neuve ; j'ay continué ces distillations jusques à ce que j'eusse employé toute ma matiere séche, en appliquant toûjours le premier recipient avec l'huile blanche au commencement de chaque distillation, & le second recipient avec l'huile rouge à la fin de chaque distillation, moyennant quoy j'avois toute l'huile blanche à part, qui n'avoit presque pas d'odeur, & le peu qu'elle en avoit, estoit legerement Aromatique ; j'avois aussi l'huile rouge à part, qui avoit une odeur forte d'empireume.

J'ay rectifié l'huile blanche à tres petit feu, pour en separer tout ce qu'elle contenoit encore de matiere aqueuse, & un peu d'huile rouge, qui avoit passé avec elle dans le premier recipient, j'ay eû de cette huile blanche rectifiée prés d'une once des dix-neuf onces de matiere seche que j'y avois employé, avec environ demie once d'huile un peu rougeastre que j'ay separé de celle-cy, pour avoir la blanche aussi pure qu'il m'estoit possible, j'ay gardé cette demie once dans une fiolle bien bouchée, & dans un lieu temperé ; elle est devenuë rouge comme du sang d'elle-mesme & sans y avoir mêlé quoyque ce soit, & cela en trois mois de temps environ : j'ay gardé la blanche prés d'un an, sans qu'elle se soit rougie, mais à la fin elle est devenuë aussi rouge que la

premiere, perdant peu à peu sa bonne odeur & acquerant celle d'un leger empireume.

J'ay observé un effet singulier dans le rougissement de cette huile, qui est que toute la fiolle estoit encore blanche quand le fond a commencé à rougir, & la couleur a peu à peu augmenté de bas en haut, jusqu'à ce qu'elle ait occupé toute l'huile qui estoit dans la fiolle.

Il y a apparence que non obstant la rectification de l'huile blanche, il y soit resté encore un peu d'huile rouge & fetide, laquelle estant dispersée en tres petites parcelles dans toute la masse de l'huile blanche, elle en a esté si bien couverte & enveloppée, qu'on ne s'en est point apperçeû ni par l'odeur ni par la couleur, mais ayant eû le temps de s'en separer par sa propre pesanteur, car elle est plus pesante que la blanche, elle s'est amassée au fond de la fiolle; & pour lors, quoyqu'en petite quantité, mais pure & sans mêlange, elle a pû agir puissamment sur le peu de l'huile blanche qu'elle touchoit immediatement, luy servir de ferment & la convertir peu à peu en sa propre substance, & qu'ainsi toute l'huile blanche est devenuë rouge & fetide.

J'ay fait plusieurs essays pour verifier cette conjecture, en mêlant de l'huile rouge avec nostre huile blanche, qui se sont toûjours rougies, mais plustost ou plustard selon que dans le mêlange il estoit entré plus ou moins d'huile rouge, dont la plus grande quantité a toûjours rougi en moins de temps tout le mêlange.

Ce seroit inutile de marquer icy en combien de differentes manieres nous avons employé cette huile blanche pour la joindre au Mercure, puisqu'elles ont toutes manquées, & que le Mercure n'en a jamais reçeû aucune impression ni aucun changement, je diray seulement qu'en cinq ou six jours de digestion avec le Mercure, ou avec quelqu'autre metal que ce soit, elle est toûjours devenuë rouge comme du sang, & mesme noire à force d'estre rouge.

Les testes mortes des huiles dont nous venons de parler,

ont une facilité si surprenante de s'enflammer sans le secours d'aucun mouvement ni d'un feu étranger, qu'on pourroit à bon droit les placer au premier rangs des *phosphores* que nous connoissons. J'en devois donner mes Observations à la fin de ce Memoire cy, mais pour ne le pas faire trop long, je les donneray dans le premier Memoire suivant.

EXTRAIT

D'une Lettre de M. BERNOULLI, écrite de Basle le 10. Janvier 1711. touchant la maniere de trouver les forces centrales dans des milieux resistans en raisons composée de leurs densités & des puissances quelconques des vitesses du mobile.

LEMME.

UN corps poussé par une force uniforme (comme la pesanteur) appellée P, *parcourant un espace quelconque* S *en commençant au repos, dans le temps* T: *je dis que ce temps sera exprimé par* $\sqrt{\frac{2S}{P}}$. 28. Janv. 1711.

DEMONSTRATION.

Soit V la vitesse aquise à la fin du temps T; l'on aura $\frac{dS}{V} = dT$, ou $\frac{PdS}{V} = PdT = dV$: Et par consequent $PdS = VdV$. Donc $PS = \frac{1}{2}VV$, & $V = \sqrt{2PS}$; ce qui estant substitué en $\frac{dS}{V} = dT$, donnera $\frac{dS}{\sqrt{2PS}} = dT$; & (en integrant) $\sqrt{\frac{2S}{P}} = T$. *Ce qu'il faloit demontrer.*

PROBLEME.

Trouver la force centrale requise pour que le mobile decrive une courbe, donnée dans un milieu dont les densités varient selon une loy donnée, & qui resiste au mobile en raison

composée des densites, & des vitesses élevées à quelque dignité que ce soit.

SOLUTION.

Soit A le centre des forces dans la courbe donnée CFK; AC ou $AF = x$, $FB = dx$, $CB = dy$, $CF = ds$, $v =$ à la vitesse du mobile en C, $dt =$ au temps pour parcourir CF, la force centrale en $C = f$, le rayon de la developpée au point $C = r$, $n =$ à la dignité ou à la puissance de la vitesse, $z =$ à la densité au point C, $c =$ au nombre de l'unité, c'est-à-dire, $k = 1$: outre cela soient p, q, des grandeurs données en x, y, & en constances, lesquelles grandeurs p, q, seront determinées cy-aprés.

Tout cela estant ainsi, je resous la force centrale (f) en deux suivant les directions de la tangente EC & de sa perpendiculaire Ee: la premiere se trouve $= \frac{fdx}{ds}$, & la seconde $= \frac{fdy}{ds}$. Or ce n'est qu'en vertu de celle-cy que le mobile est contraint de quitter la tangente CE, pour se trouver au point e de la courbe: si bien que voilà une force au commencement uniforme qui fait descendre le mobile de la valeur de Ee du point E en e dans le temps dt qu'il pourroit parcourir CE, CF, ou Ce; ces trois grandeurs sont censées égales à cause de leurs differences infiniment plus petites qu'elles. Donc par le Lemme precedent, en substituant pour S la petite ligne Ee qui est $\frac{ds^2}{2r}$, & pour P la force $\frac{fdy}{ds}$ selon cette perpendiculaire à la courbe, dt pour T; l'on aura icy $\sqrt{\frac{ds^3}{frdy}} = dt = \frac{ds}{v}$: ce qui donne $f = \frac{vvds}{rdy}$.

Cette valeur de f estant ainsi trouvée, si on la substitue dans la precedente force $\frac{fdx}{ds}$ suivant la tangente EC, l'on

aura

aura cette force $\frac{fdx}{ds} = \frac{vvdx}{rdy}$, à quoy il faut ajouster ou rabatre (selon que le mobile monte en s'éloignant du centre *A*, ou descend en s'en approchant) la force de la resistance du milieu, laquelle est *(hyp.)* zv^n, pour avoir la force absoluë avec laquelle le mobile est retiré en montant, ou poussé en descendant. Cette force absoluë suivant *EC* sera donc $\frac{vvdx}{rdy} \pm zv^n$, laquelle estant multipliée par *dt* ou $\frac{ds}{v}$, produit $\frac{vdsdx}{rdy} \pm zv^{n-1}ds = -dv$ élement de la vitesse; d'ou il resulte $\frac{dv}{v} + \frac{dsdx}{rdy} \pm v^{n-2}zds = o$, ou bien (à cause que la relation de dx, dy, ds, r, z, est donnée en x, en y, & en constantes, si l'on prend $p = \frac{ds}{rdy}$, & $qdx = zds$) $\frac{dv}{v} + pdx \pm v^{n-2}qdx = o$. Il s'agit d'oster la lettre v de cette derniere équation; ce que je fais de la maniere dont je me suis servi dans les Actes de Leipsik de 1697. pag. 115. en supposant $v = M \times N$, laquelle valeur de v estant introduite avec sa difference dans la derniere équation precedente, la change en $\frac{dM}{M} + \frac{dN}{N} + pdx \pm M^{n-2} \times N^{n-2} \times qdx = o$. Pour determiner presentement M & N, je fais $\frac{dM}{M} + pdx = o$, & par consequent aussi $\frac{dN}{N} \pm M^{n-2} \times N^{n-2} \times qdx = o$: La premiere supposition donne $lM = -\int pdx = -\int pdx \times lc$, d'ou resulte $M = c^{-\int pdx}$; & l'autre aprés la substitution de cette valeur de M, donne $N^{1-n} dN = \mp c^{\overline{2-n} \times \int pdx} qdx$, dont l'integrale est $\frac{1}{2-n} \times N^{2-n} = \mp \int c^{\overline{2-n} \times \int pdx} qdx$, laquelle donne $N = \sqrt[2-n]{\mp \overline{2 \pm n} \times \int c^{\overline{2-n} \times \int pdx} qdx}$. Ainsi en multipliant ces valeurs de M, N, l'une par l'autre. L'on aura $M \times N$ ou $v = c^{-\int pdx} \times \sqrt[2-n]{\mp \overline{2 \pm n} \times \int c^{\overline{2-n} \times \int pdx} qdx}$. Donc en substituant son quarré dans l'équation $f = \frac{vvds}{rdy} = pvv$ trouvée cy-

dessus, l'on aura enfin la force centrale cherchée $f = pc^{-2\int p dx} \times \sqrt[1-\frac{1}{2}n]{\mp \overline{2 \pm n} \times \int c^{\overline{2-n} \times \int p dx} q dx}$: se souvenant toûjours que les signes superieurs sont pour le mobile montant, & les inferieurs pour le descendant.

On voit qu'il n'entre dans cette expression que des quantités données en $x, y,$ & en constantes, sans la consideration du temps que l'on peut presentement determiner fort aisement, puisque $dt = \frac{ds}{v}$.

REMARQUE.

I. L'utilité qu'on peut retirer de tout cela, c'est d'éviter quelques méprises qui sont échappées à M. Newton dans l'application qu'il a faite, *Pag.* 265. de sa solution du *Prob.* 3. *pag.* 260. au cercle *ACK* dans ses *Princ. Math.* Cette méprise consiste en ce qu'aprés avoir mené du centre *O* le rayon *OC* à volonté dans le quart de cercle vertical *OLCK*, & y avoir fait *CB* perpendiculaire en *B* sur le diametre horizontal *AK*, M. Newton dit dans cette *Pag.* 265. que pour qu'un corps *C* de pesanteur constante pust decrire en l'air le quart de cercle *LCK* en tombant de *L* vers *K* (il ne croit pas que ce corps le pust decrire en montant) la resistance de ce milieu devroit estre à la pesanteur de ce mobile en chaque point *C* comme *OB* à *OK*, & que sa vitesse en ce point *C* seroit alors en raison de $\sqrt{2 \times BC}$; ce qui implique une manifeste contradiction que je demontre ainsi.

Soit nommée *R* la resistance du milieu; *P*, la pesanteur du mobile; & Π, la force que cette pesanteur exerce suivant chaque tangente en chaque point *C*. On sçait que $P. \Pi :: OC$ ou $OK. OB$. Si donc, selon M. Newton, $R. P :: OB. OK.$ L'on auroit (en raison ordonnée) $R. \Pi :: OB. OB.$ C'est-à-dire, $R = \Pi$. Par consequent

la resistance R du milieu osteroit autant d'acceleration au mobile que la force Π de sa pesanteur P luy en donneroit: & consequemment aussi la vitesse de ce mobile seroit ici toûjours la mesme & uniforme, au lieu que M. Newton l'a dit variable en raison de $\sqrt{2 \times BC}$. *Ce qui est la contradiction que j'avois à demontrer.*

Pour remedier à ce defaut je dis qu'il faut ici $R.P :: 3 \times OB. 2 \times OK.$ Car la solution precedente, ou j'ay pris v pour la vitesse du mobile en C, r pour le rayon de la developpée en ce point, ds pour l'élement Cc de la courbe quelconque nommée LCK, de l'extremité c duquel parte $cE = dy$ perpendiculaire en E sur $CB = x$; f pour la pesanteur du mobile, & zv^n pour la resistance du milieu: cette pesanteur, dis-je, avec cette resistance, ayant donné $f\frac{dx}{ds} = \frac{vvdx}{rdy}$ avec $\frac{vvdsdx}{rdy} \pm zv^n ds = -vdv$, de la premiere desquelles égalités resulte $vv = f\frac{rdy}{ds}$, qui substituée dans la seconde, rend $fdx \pm zv^n ds = -vdv$: & ce cas-ci rendant $f = P$, $r = OC$, $\frac{dy}{ds} = \frac{Ec}{Cc} = \frac{BC}{OC}$, & $zv^n = R$; l'on y aura $vv = \frac{P \times OC \times BC}{OC} = P \times BC = P \times x$, & $P \times dx \pm Rds = -vdv$. Or (à cause de P constante) $vv = P \times x$ donne $vdv = \frac{1}{2}P \times dx$. D'ou l'on aura pareillement ici $P \times dx \pm R \times ds = -\frac{1}{2}P \times dx$, ou $\frac{3}{2}P \times dx = \mp R \times ds$, d'ou resulte $\frac{P}{R} = \mp\frac{2ds}{3dx} = \mp\frac{2 \times Cc}{3 \times CE} = \mp\frac{2 \times OC}{3 \times OB} = \mp\frac{2 \times OK}{3 \times OB}$: c'est-à-dire, $R.P :: 3 \times OB. 2 \times OK.$ *Ce qu'il faloit encore demontrer.*

II. M. Newton s'est encore mépris dans sa *Prop. 16. Pag. 288.* dans laquelle il dit que si un corps de forces centrales tendantes toutes à un mesme point, se meut au tour de ce point dans un milieu ou il trouve par tout des densités en raison reciproque des puissances quelconques n de ses distances à ce point, & avec des forces centrales reciproques aux puissances $n+1$ de ces mesmes distances; ce corps decrira une spirale logarithmique dont le pole ou le centre sera le point ou toutes ces forces tendent : Je trouve, dis-je, par mon Analyse que cette proposition n'est

vraye que dans le cas de $n=1$, qui eſt celuy de la *Prop.* 15. qui precede celle-ci.

Car en prenant x pour chacun des rayons de la ſpirale; h pour la ſecante de ſon angle conſtant, & par tout le meſme avec chacun de ces rayons; l'unité pour le ſinus total; c pour le nombre dont le Logarithme eſt l'unité; f pour chacune des forces centrales du mobile, tendantes au centre de la ſpirale; v pour la viteſſe de ce mobile; R pour la reſiſtance du milieu, & D pour la denſité qui en fait partie : ſi l'on ſuppoſe avec M. Newton $D=\frac{1}{x^n}$ & $R=mvv \times D$, on trouvera ſuivant mon Analyſe qu'il faudroit $f=x^{-3} \times c^{\frac{\mp 2mh}{1-n} \times x^{1-n}}$, & non pas $f=\frac{1}{x^{n+1}}$ comme M. Newton le dit, pour faire ici decrire au mobile une ſpirale Logarithmique. On verra delà que bien loing que $f=\frac{1}{x^{n+1}}$ ſoit la force ici requiſe, cette force ne ſçauroit meſme eſtre égale à aucune puiſſance de x, ſi ce n'eſt dans la ſuppoſition de $n=1$. Je trouve auſſi que les viteſſes ſeroient icy $v=\frac{1}{x} \times c^{\frac{\mp mh}{1-n} \times x^{1-n}}$, & qu'il y faudroit $R\ f :: m.\ x^{n-1}$. Le ſuperieur du double ſigne $\mp$ eſt par tout ici pour le cas d'aſcenſion, & l'inferieur pour celuy de deſcente. On peut multiplier l'expreſſion de f par $c^{\frac{\pm 2mh}{1-n} \times a^{1-n}}$, & celle de v par $c^{\frac{\pm mh}{1-n} \times a^{1-n}}$

III. Il eſt encore à remarquer que la *Prop.* 15. *Pag.* 284. de M. Newton, ſoufre une plus grande generalité que ne porte ſon énoncé : car au lieu de cette reſtriction (qu'il y fait) *ſitque vis centripeta in duplicatâ ratione denſitatis;* on peut dire, *ſitque vis centripeta, in quâcumque multiplicatâ ratione denſitatis, majore tamen quàm triplicatâ ſi mobile aſcendit, & minore ſi deſcendit.* En effet ſi l'on prend, non pas 2, comme fait M. Newton, mais en general k pour l'expoſant de la puiſſance de la denſité, & conſequemment $f=x^{-k}$; le reſte demeurant comme cy-deſſus *Art* 2. On trouvera par mon Analyſe $D=\frac{3-k}{\mp 2mhx}$,

c'eſt-à-dire, non ſeulement que la denſité D doit eſtre ici en raiſon reciproque des diſtances (x) du mobile au centre de la ſpirale; mais encore que $\frac{3-k}{\mp 2mh}$ doit eſtre un nombre affirmatif afin que la denſité D ſoit poſſible: C'eſt pourquoy ſi le mobile monte, k doit eſtre plus grand que 3; & s'il deſcend, k doit eſtre plus petit que 3. On trouvera auſſi en general par mon Analyſe la raiſon de la reſiſtance R à la force f, ſçavoir $R.f :: 3-k. \mp 2h$. Et que la viteſſe v eſt proportionnelle à $D^{\frac{k-1}{2}}$. C'eſt ainſi qu'on verra que M. Newton n'a point donné aſſez d'étenduë à ſa *Prop. 15. pag. 284.* & qu'il y pourroit dire, *in quâlibet multiplicatâ ratione*, au lieu de dire ſeulement (comme il fait) *in duplicatâ ratione;* mais toûjours avec la reſtriction mentionnée de k plus grand ou plus petit que 3.

IV. Il ſuit du precedent *Art. 3.* que ſi $k=3$, la denſité $D\left(\frac{3-k}{\mp 2mhx}\right)$ feroit nulle, les forces centrales $f\ (x^{-k}) = x^{-3} = \frac{1}{x^3}$. D'ou l'on voit que ces forces $f=x^{-k}$, qui dans le precedent *Art. 3.* feroient decrire au mobile une ſpirale Logarithmique malgré la reſiſtance $R\ (mvvD)$ du milieu, la luy feroient encore decrire dans le cas ou $3=k$ rendroit la denſité $D\left(\frac{3-k}{\mp 2mhx}\right)$ nulle, & ces forces $f=x^{-3}$; c'eſt-à-dire, dans un eſpace ſans reſiſtance, tel qu'on ſuppoſe d'ordinaire le vuide, tant que ces forces (f) feroient reciproquement proportionnelles aux cubes (x^3) des diſtances (x) de ce mobile au centre ou au pole de la ſpirale: verité que nous ſçavons d'ailleurs, demontrée meſme par M. Newton dans ſes *Princ. Math. pag. 47.* Ce qui doit donner encore un fort grand poids à tous mes raiſonnemens contre luy.

ADDITION

De M. (Nicolas) Bernoulli, Neveu de l'Auteur de ce Memoire-cy.

Ayant trouvé par l'application des égalités $vv=\frac{frdy}{dx}$ &

$z = \frac{fdx + vdv}{+ ds}$ (de la verité desquelles je suis entierement convaincu) au cas particulier du demi cercle rapporté par M. Newton *Pag. 263.** de ses *Princ. Math.* qu'elles n'estoient pas conformes à la solution de cet Auteur; & voyant encore l'absurdité manifeste qui resulte quand on suppose la resistance à la force centrale :: *OB. OK.* J'ay jugé qu'il y avoit necessairement quelque meprise, dans le raisonnement de M. Newton; parce que je n'en trouvois aucun dans son calcul. J'ay donc esté curieux de chercher cette méprise; & en examinant avec soin sa solution generale, j'en ay trouvé l'origine : cette méprise est dans le *Corol. 3. pag. 263.* à l'endroit ou cet Autheur dit. *Et hinc si curva linea definiatur per relationem inter basem seu abscissam* AB, *& ordinatim applicatam* BC; *& valor ordinatim applicatæ resolvatur in seriem convergentem; Problema per primos seriei terminos expedité solvetur.* A cela prés j'ay trouvé cette solution de M. Newton fort exacte.

* Voyez cet endroit de M. Newton.

C'est cette methode dechanger les quantitées indeterminées & variables en suites convergentes, & de prendre les termes de cette suite pour leurs differentielles respectives, sçavoir le second terme pour leur differentielle du premier degré, le troisiéme terme pour leur differentio-differentielle, le quatriéme terme pour leur differentielle du troisiéme degré, &c. C'est, dis-je, cette methode qui à conduit M. Newton, à des solutions fausses dans l'exemple dont je vient de parler, & dans les suivans : car cette maniere de prendre les differentielles, laquelle est prescrite aussi par cet Autheur dans le *Scholium* qui est à la fin de son traité *De Quadraturis,* n'est bonne que pour les differentielles du premier degré; pour ce qui est des autres differentielles d'un degré plus élevé, elles ne sont pas exprimées par les termes de ces suites convergentes, lesquels sont seulement proportionels & non pas égaux à ces differentielles, comme on le peut voir par l'exemple qu'il donne dans ce *Scholium.*

Il s'agit dans cet exemple de differentier z^n. Pour cela M. Newton dans ce Sclolie prend $\overline{z+o}^n$ pour z^n, & change ce binome $\overline{z+o}^n$ en cette suite $z^n + nz^{n-1}o + \frac{nn-n}{2}z^{n-2}oo + \frac{n^3-3nn+2n}{6}z^{n-3}o^3 +$ &c. dont il prend le second terme $nz^{n-1}o$ pour la differentielle de z^n, le troisiéme $\frac{nn-n}{2}z^{n-2}oo$ pour sa differentio-differentielle, le quatriéme $\frac{n^3-3nn+2n}{6} \times z^{n-3}o^3$ pour sa differentielle du troisiéme degré, & ainsi de suite ; au lieu qu'en suivant sa propre Regle pour differentier, qu'il a donnée au commencement de son mesme traité *De Quadraturis*, & en supposant o ($\dot{z}$ ou dz) constante, il auroit trouvé que la differentielle du second degré de z^n est $\overline{nn-n} \times z^{n-2}oo$, que celle du troisiéme est $\overline{n^3-3nn+2n} \times z^{n-3}o^3$, &c.

Ainsi dans nostre exemple du demi cercle de la *pag.* * 263. &c. en differentiant $\sqrt{nn-aa}$, qui est la valeur de l'ordonnée $BC=e$, au lieu de la suite $e - \frac{ao}{e} - \frac{nnoo}{2e^3} - \frac{anno^3}{2e^5} -$ &c. de M. Newton, on trouvera $e - \frac{ao}{e} - \frac{nnoo}{e^3} - \frac{3anno^3}{e^5} -$ &c. D'ou l'on tire $Q = \frac{a}{e}$, $R = \frac{nn}{e^3}$, $S = \frac{3ann}{e^5}$, &c. lesquelles valeurs de Q, R, S, estant substituées, on trouvera $S\sqrt{1+QQ}.\ 2RR :: \frac{3ann}{e^5}\sqrt{1+\frac{aa}{ee}}.\ \frac{2n^4}{e^6} :: \frac{3ann}{e^6}\sqrt{ee+aa}.\ \frac{2n^4}{e^6} :: 3an^3.\ 2n^4 :: 3a.\ 2n :: 3 \times OB.\ 2 \times OK$. C'est-à-dire que la resistance est à la force centrale comme $3OB$ est à $2 \times OK$, conformément à ce que mon Oncle à trouvé.

* Voyez encore cet endroit de M. Newton.

En usant de la mesme correction dans les exempl. 3. 4. pag. 268. 269. On trouvera que la resistance est à la force centrale dans l'exemple 3. comme $3 \times XY$ à $2 \times YG$, aulieu de XY à YG; & dans l'exemple 4. comme XY à $\frac{2nn+2n}{n+2} \times VG$, aulieu de XY à $\frac{3nn+3n}{n+2} \times VG$. Tout cela se

trouve aussi precisement par les formules $vv = \int \frac{rdy}{ds}$ & $z = \int \frac{dx + vdv}{+ds}$.

MEMOIRE

Sur les precipitations Chimiques ; ou l'on examine par occasion la dissolution de l'Or & de l'Argent, la nature particuliere des esprits acides, & la maniere dont l'esprit de nitre agit sur celuy de Sel dans la formation de l'Eau regale ordinaire.

PAR M. LEMERY le Fils.

24. Mars 1711. LE mot de *precipitation* est employé parmi les Chimistes pour exprimer la chûte d'un corps qui avoit esté suspendu & dissout dans un liquide, dont il a esté ensuite desuni.

Les precipitez different suivant la nature des matieres qu'on fait precipiter, suivant celle des liqueurs qui ont servi à leur dissolution, & enfin suivant le procedé dont on se sert pour operer la precipitation ; ce qui comprent les differens intermedes qu'on employe pour cet effet.

Comme les corps dont se font les precipitez, ne sont pas tous de mesme nature, on se sert aussi de liqueurs differentes pour les dissoudre. Les bitumes & les resines se dissolvent par des liqueurs huileuses & sulphureuses, & par des sels *alkalis,* particulierement quand ces matieres sont chargées d'acides, comme par exemple le soufre commun. La seule resine connuë qui se dissolve par des acides c'est le Camphre.

Les matieres salines n'ont besoin d'autre dissolvant que de l'eau, & enfin les corps metalliques se dissolvent par des esprits acides ; cependant l'eau dans de certaines circonstances peut estre regardée comme un veritable dissolvant metallique ; on a reconnu cette verité sur l'or, qui à l'aide de

de ce liquide & d'une longue trituration eſt entierement & ſi bien réduit en liqueur, qu'il paſſe alors avec ſon diſſolvant au travers d'un filtre ſerré.

On donne improprement en Chimie le nom de *precipitez metalliques* à des matieres, qui par la calcination ou par une autre voye ont acquis une forme ſemblable à celle des veritables *precipitez ;* c'eſt à dire qui ont perdu leur premiere forme de metal, & ont eſté réduites en une maſſe friable & indiſſoluble dans l'eau, quoyque ſouvent aſſez chargée d'acides ; d'où vient que quand on la verſe dans ce liquide, elle ne peut s'y ſoutenir, & tombe au fond comme les precitez ordinaires ; on peut meſmes dire que le feu agit ſouvent ſur cette maſſe préciſement de la meſme maniere que les intermedes abſorbans dont on ſe ſert pour les veritables *precipitations metalliques,* comme on le verra clairement par la ſuite de ce diſcours, & par un ſecond Memoire que je donneray une autre fois ſur les differentes couleurs des *precipitez du Mercure.* Par conſequent les faux *precipitez* dont on vient de parler ne different point eſſentiellement des veritables, mais ſeulement par le procedé different qu'on a tenu pour les uns & pour les autres.

Ces faux *precipitez* ne ſe preparent pas tous de la meſme maniere ; les uns ſe font par la ſimple calcination, & ſans addition d'aucune autre matiere, comme il arrive au Mercure precipité par luy-meſme, qui n'a beſoin pour devenir en une poudre rouge que d'un petit feu longtemps continué.

D'autres ſe preparent auſſi par la calcination, mais avec addition de matieres ſéches & ſalines, dont il ne reſte au corps metallique aprés l'operation, que ce qu'il y avoit dans ces matieres de plus acide & de plus propre à s'arreſter dans ſes pores. On a un exemple de ces ſortes de *precipitez* dans la preparation du *precipité* noir, ou du Mercure violet.

Il y a encore d'autres faux *precipitez* qui ſe font ſans le

secours du feu, & pour la formation desquels on n'employe qu'un esprit acide qui trouvant un corps trop difficile à dissoudre, ne le penetre qu'à demi, & le laisse au fond du vaisseau sous la forme d'une matiere calcinée qui ne peut estre dissoute dans l'eau. C'est ce qui arrive à l'antimoine sur lequel on a versé de l'esprit de sel ou de l'eau regale ordinaire ; car il se réduit alors en une masse blanche qui n'est pas revetuë d'une assez grande quantité d'acides pour pouvoir estre suspenduë dans l'eau.

Enfin nous avons en Chimie d'autres matieres à qui l'on donne improprement le nom de *precipitez*, & dont la preparation consiste dans la dissolution, l'évaporation & la calcination ; supposons par exemple le Mercure penetré par les acides de l'esprit de nitre, & suspendu avec ces acides dans la partie aqueuse de cet esprit. Si l'on fait ensuite évaporer la liqueur par le moyen du feu ; quand l'évaporation est venuë à un certain point, à mesure que chaque portion de l'humidité aqueuse s'échappe, chaque globule mercuriel qui y estoit soutenu se precipite par son poids au fond & aux costez du vaisseau avec les acides qui s'y estoient incorporez ; mais comme le Mercure est encore en cet estat dissoluble dans l'eau à cause de la grande quantité d'acides qu'il a retenus & qui luy donnent bien plustost une forme saline que celle d'un *precipité* ; on l'expose alors à un feu de calcination assez fort, qui en fait exhaler les acides superflus, & qui luy donne par là le veritable caractere de *precipité*. Voilà pour les faux *precipitez*.

Mais les veritables sont ceux qui se separent de la liqueur, & qui tombent au fond du vaisseau sans que le liquide s'échappe & disparoisse ; & ainsi dans le cas precedent c'est le liquide qui abandonne la matiere du *precipité*, & dans celuy-cy c'est le precipité qui abandonne le liquide.

Les veritables *precipitez* se font quelquefois naturellement, mais le plus souvent par le secours d'un intermede.

Ils se font naturellement quand on n'employe aucun secours étranger pour cela, & que la seule agitation intes-

tine du liquide où le corps eſt ſuſpendu, en opere la precipitation. Suppoſons par exemple un corps metalliqne penetré par une ſuffiſante quantité d'acides, & ſuſpendu dans de l'eau par le ſecours de ces acides; s'ils ne tiennent que foiblement au corps où ils ſont engagez, & ſi l'agitation continuelle des parties de l'eau ſuffit pour en deraciner enfin un certain nombre, comme ce qui en reſte n'a plus aſſez de force pour ſoutenir le corps metallique dans la liqueur, ſon propre poids l'entraiſne, & entraiſne avec luy d'autres acides qui n'ont pû s'en debaraſſer, & qui ſont obligez de le ſuivre au fond du vaiſſeau.

Nous avons une preuve de cette eſpece de precipitation naturelle, dans le vitriol fondu dans l'eau, qui, quelque temps aprés ſa ſolution, ſe precipite en un ſediment jaunaſtre, ou une eſpece de roüille de fer qui contient bien encore des acides, mais qui n'en a point aſſez pour ſe ſoutenir dans la liqueur.

On remarque encore le meſme effet dans pluſieurs eaux minerales ferrugineuſes, & entre autres dans celles de Paſſi, qui dans les commencements ſont claires & limpides, & qui dans la ſuite deviennent troubles, jaunaſtres & rempliſſent le fond & les parois de la bouteille où elles ſont contenuës, d'une matiere qui reſſemble à la roüille de fer.

Les intermedes dont on ſe ſert pour les precipitations Chimiques, ne ſont pas toûjours les meſmes; par exemple quand il s'agit de precipiter une matiere reſineuſe diſſoute par l'eſprit de vin, on ſe ſert de l'eau commune, qui comme l'on ſçait ſe meſle intimement avec les parties de cet eſprit, mais qui ne ſe peut meſler de meſme avec celles des reſines, c'eſt là ce qui fait le changement viſible qui arrive alors à la liqueur; car les parties de l'eau s'uniſſant au diſſolvant, l'enleve à la matiere diſſoute; & alors pluſieurs parties reſineuſes qui auparavant eſtoient inviſibles, & laiſſoient paſſer librement les rayons lumineux au travers de la liqueur, à cauſe de leur grande attenuation, ſe réüniſſent enſemble, & forment des maſſes plus conſiderables qui

oſtent la limpidité du liquide & qui luy donnent une couleur blanche ; cette couleur ſe diſſipe ſouvent par la precipitation de la matiere reſineuſe qui la cauſoit ; ſouvent auſſi elle ſe conſerve parce que les maſſes reſineuſes ſont encore aſſez rarefiées, ou tiennent encore aſſez à quelques parties de l'eſprit de vin pour ſe ſoutenir dans le liquide ſous la forme qui produit la couleur blanche.

Il n'arrive pas la meſme choſe quand on ſe ſert d'une huile groſſiere pour la diſſolution de quelque matiere reſineuſe ou bitumineuſe, car l'eau ne pouvant ſe meſler avec l'huile, n'excite aucune alteration ni deſunion dans le meſlange ; & ſi l'on veut ſeparer alors le diſſolvant d'avec la matiere diſſoute, il faut avoir recours à la voye de l'évaporation, ou de la diſtillation. Je remarqueray à cette occaſion une choſe qui merite d'eſtre rapportée ; c'eſt que ſi le diſſolvant eſt naturellement plus volatile que la matiere qu'il ſoutient, il s'échappe en l'air, & la laiſſe à nu, comme il arrive dans l'évaporation de la diſſolution du Camphre faite par l'eſprit de vin ; mais ſi le diſſolvant eſt moins volatile, la matiere monte la premiere comme on le remarque dans la diſtillation du Camphre diſſout par l'huile d'olive ; Enfin ſi l'un & l'autre ſont de meſme volatilité, ils montent enſemble dans la diſtillation, & l'on ne peut les ſeparer par cette voye : C'eſt ce qui s'obſerve dans la diſtillation de l'huile claire & etherée de terebentine qui tient du Camphre en diſſolution.

Le Camphre nous donnera encore lieu de faire une remarque : c'eſt que quand il a eſté diſſout par l'eſprit de vin, & revivifié enſuite, ou ſeparé de ſon diſſolvant par le moyen de l'eau, au lieu de ſe precipiter au fond du vaiſſeau comme les autres reſines, il monte à la ſurface du liquide & nage deſſus ; & cela parce qu'il eſt naturellement plus leger que l'eau, & qu'aprés cette operation il eſt tel qu'il eſtoit auparavant, ou du moins il ne peut avoir conſervé que quelques parties de l'eſprit de vin qui ſont trop deliées pour le determiner à prendre une autre place.

Cette desunion du Camphre d'avec son dissolvant, se fait suivant la loy des veritables precipitations, & elle n'en differe que par la legereté naturelle de cette resine; mais quand elle a esté dissoute par l'esprit de nitre, & qu'on verse de l'eau sur la dissolution, le Camphre se precipite alors sous la forme d'un caillé épais qui tient au fond du vaisseau; & cela parce que l'eau ne luy a pas enlevé tous les acides qui s'y estoient incorporez, & que ce qui luy en reste l'appesantit assez pour produire la precipitation dont il s'agit. Cependant quand on rompt ce caillé en petites parties; quelque temps aprés elles s'élevent toutes vers la surface du liquide, parce qu'à force d'y tremper, elles se depoüillent toûjours de quelques acides, & acquierent enfin assez de legereté pour abandonner le fond du vaisseau. La verité de ce raisonnement paroist confirmée, parce que quand au lieu d'eau pure, on se sert d'un absorbant qui enleve au Camphre une plus grande quantité d'acides, il se range ordinairement vers la surface du liquide au moment mesme du meslange de cet absorbant. Mais pour bien distinguer cet effet il faut que la quantité de la dissolution de Camphre soit de beaucoup inferieure à celle de l'eau dans laquelle on verse cette dissolution.

Le Champhre revivifié ou separé de l'esprit de vin est doux & onctueux au toucher; mais celuy qui a esté revivifié de l'esprit de nitre est sec & grenu, à cause des acides qu'il a conservez.

Pour la precipitation des corps bitumineux dissouts par des liqueurs *alkalines;* on se sert d'un acide qui, s'insinuant dans les pores de l'*alkali,* y excite des secousses qui font lascher prise au corps bitumineux, & qui l'obligent par là à se precipiter au fond du vaisseau. On pouroit encore, pour expliquer cet effet, se servir de la comparaison suivante; supposons un morceau de bois où il y ait un trou qui en traverse toute l'épaisseur, & qui fasse jour des deux costez; si l'on pousse dans un des costez de ce trou un corps solide fait en forme de fuseau, ou figuré de maniere qu'il ne puisse

eſtre contenu dans le trou que par ſon extremité, & que cette extremité ne parvienne tout au plus que juſqu'au tiers ou à la moitié de la longueur du trou ; ſi l'on pouſſe enſuite par l'autre coſté du trou un autre corps ſolide, capable par ſa figure & ſon volume de remplir toute l'étenduë du trou ; quand une fois il aura atteint le premier corps, à meſure qu'il ira en avant, il le chaſſera devant luy & le fera ſortir tout à fait pour occuper ſa place ; ne ſe pouroit-il pas faire que la meſme choſe arrivaſt dans la precipitation dont il s'agit. Et en effet pour prendre un exemple particulier, le ſoufre commun qui eſt un bitume n'eſt vrayſemblablement ſi diſſoluble par les liqueurs *alkalines*, qu'à raiſon des acides qu'il contient abondamment, & qui s'engagent dans les pores du ſel *alkali*, avec le bitume dont ils ſont reveſtus : mais comme ces acides ont en cet eſtat trop de volume pour penetrer bien avant le ſel *alkali*, & pour y tenir fortement ; quand on verſe ſur ce meſlange des acides plus degagez & plus capables de traverſer toute l'étenduë des pores du ſel à meſure qu'ils y entrent par un coſté, ils en chaſſent par l'autre, & en détachent les parties du ſoufre commun ; & il ſe fait alors un precipité appellé communément *Magiſtere* de ſoufre.

Les ſels *alkalis* fixes & volatiles ſont les intermedes dont on ſe ſert ordinairement pour la precipitation des metaux diſſouts par une liqueur acide ; mais j'ay remarqué que ces intermedes produiſoient en general deux ſortes de precipitations differentes ſuivant la nature du metal. Dans les unes le metal ſe precipite en poudre ſubtile au fond de la liqueur ſurnageante qui devient claire & limpide à meſure que le metal s'en ſepare ; cette liqueur qui ſurnage eſt plus ou moins abondante ſuivant que l'eſprit acide a eſté plus ou moins dephlegmé avant la diſſolution du metal, ou ſuivant qu'il a diſſout plus ou moins de metal ; c'eſt ainſi que ſe font les precipitez d'or, d'argent, de Mercure.

Dans les autres precipitations, quoyque l'eſprit acide

dont on s'est servi pour la dissolution ne soit pas tres dephlegmé, & mesme qu'il contienne mediocrement de metal, il semble que toute la liqueur se precipite, car elle se convertit tout d'un coup & toute entiere en un *Coagulum* épais qui estant sec a une consistance grasse & visqueuse, & sur lequel il ne surnage point de serosité, parce que ce qu'il y en a dans le meslange est caché & contenu dans les pores du precipité qui estant plus chargé de sels que les autres especes de *precipitez metalliques,* comme on le verra par la suite, absorbe aussi une plus grande quantité d'humidité; mais quand on a eû soin de mesler au *Coagulum* beaucoup d'eau, & de le bien agiter dans la liqueur, il se precipite toûjours sous sa mesme forme, & on le distingue alors de la liqueur surnageante comme les autres *precipitez*; le Cuivre & le Fer dissouts par l'esprit de nitre nous fournissent des exemples de cette espece de precipitation sur laquelle j'ay fait quelques remarques assez curieuses dans un Memoire donné en 1707. pag. 299.

La difference qui se rencontre entre ces deux sortes de precipitations, vient de ce qu'il y a des metaux où les acides s'engagent plus aisement & plus profondement, & par consequent où ils tiennent davantage que dans d'autres; par exemple l'Or, l'Argent, & d'autres metaux, ne sont dissolubles que par certains acides; le Fer au contraire & le Cuivre se dissolvent par presque toute sorte de liqueurs; ce qui marque 1°. que les acides en general trouvent plus d'accez dans leurs pores que dans ceux de l'Or & de l'Argent; de plus les acides dont l'Argent a esté penetré abandonnent volontiers ce metal pour le Cuivre, comme il sera dit dans la suite; & ils n'abandonnent pas de mesme le Cuivre pour l'Argent, ce qui marque 2°. qu'il y a des metaux où les acides tiennent d'avantage que dans d'autres, & par consequent dont on les fait plus difficilement sortir. Cela estant quand on verse par exemple un sel *alkali* soit fixe soit volatile sur l'Or & l'Argent penetrez chacun par leur dissolvant propre; les acides le moins engagez dans

ces metaux, trouvant en leur chemin un corps tres diſpoſé à les recevoir, ils s'y enfoncent par une de leurs pointes; & ils abandonnent d'autant plus aiſément leur metal, qu'ils y ſont peu attachez, & que les pores du ſel *alkali* leur offrent un paſſage fort libre. Or les parties metalliques pour la ſuſpenſion deſquelles il ne falloit pas moins que tous les acides qu'elles contenoient avant le meſlange du ſel *alkali*, ſe trouvent obligées aprés ce meſlange de ſe precipiter au fond du vaiſſeau avec les autres acides, qui leur eſtant plus intimement unis, n'ont pû s'en debaraſſer.

C'eſt encore par la meſme raiſon qu'une plaque de Cuivre miſe dans une diſſolution d'Argent, fait precipiter l'Argent; car les acides nitreux entrant alors avec une grande liberté, & fort profondement dans les pores du Cuivre, à meſure qu'ils s'y enfoncent, ils ſe depoüillent des parties de l'Argent dont ils eſtoient reveſtus, & qui ſe trouvant abandonnées à elles meſmes, tombent par leur propre poids au fond de la liqueur; mais il y a une difference entre cette precipitation, & celle qui a eſté procurée par les ſels, c'eſt que le cuivre enleve à l'Argent bien plus d'acides que les ſels *alkalis*; auſſi dans le cas du Cuivre, le precipité eſt-il preſque tout Argent; & dans le cas des ſels, c'eſt un Argent qui contient encore un grand nombre d'acides.

Pour ce qui regarde preſentement la ſeconde eſpece de precipitation metallique dans laquelle tout le liquide perd ſa fluidité par le meſlange des ſels *alkalis*, & ſe convertit en une maſſe épaiſſe; cet effet vient de ce que les acides logez dans les pores du Cuivre & du Fer, y eſtant fortement engagez, ne peuvent les abandonner aux approches d'un ſel *alkali*, comme ils abandonnent l'Or & l'Argent que nous avons pris pour exemple; tout ce qu'ils peuvent faire c'eſt qu'ils s'uniſſent au ſel *alkali* par une de leurs pointes, ſans ſe deſunir par l'autre, de leur metal; & par cette union il ſe fait un compoſé trop groſſier pour pouvoir eſtre ſoutenu dans l'eau.

II

Il suit évidemment de ce qui a esté dit que la difference des deux especes de precipitations metalliques dont on vient de parler, ne vient ni des acides incorporez dans le metal, ni des sels *alkalis* qu'on employe pour le precipiter, puisque ces acides & ces *alkalis* sont les mesmes dans l'une & dans l'autre precipitation, & qu'ils y agissent de la mesme maniere, c'est à dire en s'unissant les uns aux autres; cette difference vient donc uniquement, comme je l'ay déja remarqué de la nature propre du metal, qui suivant sa disposition particuliere à lascher ou à retenir les acides dont il a fait acquisition, se separe de la liqueur en abandonnant au precipitant la place qu'il y occupoit, & les acides qu'il n'a pû conserver; ou s'unit à ce mesme precipitant par le moyen des acides qu'il a toûjours retenus, & qui servent de lien à cette union. Ainsi la premiere precipitation se fait en ostant au metal une partie des sels qui s'y estoient engagez ; & la seconde en luy en donnant encore de nouveaux, & tout cela par le mesme precipitant qui en agissant de la mesme maniere produit neanmoins des effets differents.

Peut-estre me dira-t-on, qu'on n'a pas de peine à concevoir la precipitation d'un metal à qui on a derobé une grande partie des acides qui le tenoient en dissolution; mais quand on ne luy en a enlevé aucuns, & qu'au contraire il a esté uni à des sels fixes qui par leur nature se resolvent à la moindre humidité, & qui par là devroient rendre le metal encore plus dissoluble, comment en cet estat ne peut-il plus estre soutenu dans un liquide aqueux!

Pour resoudre cette difficulté, faisons attention que les acides contenus dans les esprits de nitre de vitriol & autres, & que les sels fixes *alkalis* dont l'huile de tartre est composée, nagent chacuns dans une suffisante quantité de phlegme pour les suspendre & pour les rendre invisibles dans la liqueur ; cependant quand on mesle quelques-uns de ces esprits acides avec l'huile de tartre, le sel qui resulte du meslange de l'acide & de l'*alkali* ne peut plus estre sou-

tenu par la mesme quantité d'eau, & il tombe abondamment au fond du vaisseau sans se redissoudre ensuite à moins qu'on n'y verse de nouvelle eau ; encore luy faut-il en cet estat pour sa dissolution bien plus de temps & de liqueur qu'il n'en eut fallu par exemple au sel de tartre pur, & tel qu'il estoit avant son meslange avec des acides; ce qui marque que le sel moyen dont il s'agit a plus de peine à se dissoudre & plus de pante à se precipiter que chacune des parties dont il est composé. Si donc les sels fixes & les acides deviennent par leur union moins dissolubles & moins propres à estre suspendus daus un liquide aqueux, que doit-il arriver à ce composé quand il se trouvera encore chargé de parties metalliques qui sont naturellement fort pesantes, & qu'il luy sera d'autant plus difficile de soutenir qu'il peut à peine se soutenir luy-mesme.

Peut-estre me dira-t-on encore que les acides engagez par une de leurs extremitez dans un metal, peuvent bien à la verité par l'autre se loger dans les pores d'un sel *alkali*, & tenir en mesme temps au metal & au sel, comme il arrive dans la precipitation du Cuivre & du Fer; mais pourquoy ces mesmes acides revestus des parties de l'Argent abandonnent-ils ce metal pour du Cuivre ou pour un sel *alkali*? que ne conservent-ils l'un & l'autre? quelle est la force qui leur fait faire cet échange? comment se fait-il? ou plûtost qu'est-ce qui peut obliger l'Argent à ceder au Cuivre ou à un sel *alkali* les acides dont il estoit en possession.

Je reponds qu'il est tres certain que les acides abandonnent un metal pour entrer dans un autre corps, comme on le voit clairement par la precipitation de l'Argent avec le Cuivre qui se dissout à mesure que l'Argent se debarasse de ses acides; ce passage des acides d'un corps dans un autre estant donc tres averé, il ne s'agit plus que d'en faire concevoir la mecanique. Je me serviray pour cela d'une comparaison qui toute grossiere qu'elle est convient parfaitement au sujet. Supposons un baston poussé tres vigoureu-

sement par une de ses extremitez dans un trou, & qui soit garni à l'autre extremité d'une pomme de metal plus grosse que le trou. Quand la pomme sera arrivée au trou, comme elle ne pourra l'enfiler à cause de son volume, elle y recevra un choc considerable, & alors si la pomme tient assez fortement au baston pour resister à ce choc, elle ne le quittera point, & il n'avancera pas d'avantage dans le trou; sinon aprés qu'elle en aura esté separée, il continuera son chemin suivant la determination qui luy aura esté donnée.

Voilà une image fidelle de ce qui se passe dans les deux precipitations metalliques dont il a esté parlé. Et en effet quand les acides engagez par une de leurs extremitez dans un corps metallique, entrent impetueusement par l'autre dans les pores d'un sel *alkali* qui est aussi poussé vers eux avec une égale vigueur; comme le metal ne peut pas enfiler ces mesmes pores: s'il n'est pas assez fortement attaché aux acides, le choc violent qu'il reçoit alors l'ébranle, & le separe; si au contraire il tient ferme malgré la secousse qui luy a esté donnée; il empesche l'acide d'avancer plus avant dans les pores de l'*alkali*, & il se forme par là un composé d'acide, de sel *alkali*, & de metal.

Les sels *alkalis* fixes & volatiles ne sont pas les seuls intermedes dont on puisse se servir pour la precipitation des metaux dissouts par des liqueurs acides; l'eau de chaux peut encore estre mise au nombre des intermedes propres à cet effet. La vertu de cette eau pour ces sortes de precipitations consiste dans un grand nombre de parties terreuses ou pierreuses dont elle s'est chargée, & que le feu auquel on expose la pierre à chaux a renduës assez subtiles & assez legeres pour pouvoir estre soutenuës dans un liquide aqueux; & en effet quand on examine l'eau de chaux & la chaux mesme, on n'y decouvre aucun sel, on y remarque simplement des parties pierreuses; & si l'on considere l'eau de chaux quelque temps aprés qu'elle a esté faite, on voit à sa surface une croute mince qui nage dessus, & qui n'est certainement qu'une pure terre; ce qui marque que les

parties de l'eau ſont capables de ſoutenir celles de la chaux ? & comment ne le feroient-elles pas puiſqu'elles en ſoutiennent bien qui ſont au moins auſſi peſantes, ſans perdre leur limpidité naturelle ; par exemple il n'y a guere d'eau ſi claire qu'elle ſoit qui eſtant gardée ne ſe depoüille inſenſiblement d'une matiere groſſiere & terreuſe dont elle s'eſtoit chargée, & qu'elle a ſoutenuë un certain eſpace de temps. Nous voyons encore que l'eau d'Arceüil, & celles de pluſieurs autres endroits, quoyque parfaitement claires & limpides, depoſent en paſſant par certains canaux, un ſediment pierreux qui devient dur comme la pierre, & qui n'en differe point ; il n'eſt donc pas étonnant que l'eau miſe ſur la chaux, en enleve & en ſuſpende des parties terreuſes qui eſtant *alkalines*, & par conſequent propres à abſorber les acides comme les ſels *alkalis*, agiſſent auſſi de la meſme maniere dans la precipitation des metaux.

Nous avons encore d'autres intermedes qui produiſent certaines precipitations metalliques par une mecanique aſſez ſinguliere par exemple. On remarque 1°. que l'eau ſeule verſée ſur du biſmut penetré par les acides du nitre, & ſur du plomb diſſout par ceux du vinaigre, fait precipiter l'un & l'autre ; & cela parce que les acides qui y ſont engagez, n'y tenant que foiblement & branlant pour ainſi dire dans leurs guaines metalliques, l'agitation nouvelle que l'eau leur communique, ſuffit pour degager ceux qui ſont le moins reſſerrez, & comme ces meſmes acides contribuoient neceſſairement à la ſuſpenſion du corps metallique, il ſe trouve par la perte qu'il en a faite, abandonné tout d'un coup à ſon propre poids qui l'entraiſne au fond du vaiſſeau malgré les acides qu'il a encore retenus.

On remarque 2°. que le ſel marin qui eſt un ſel ſalé & fort chargé d'acides, fait precipiter certains corps metalliques diſſouts & ſuſpendus par des acides nitreux ; le Mercure penetré par l'eſprit de nitre fournit un exemple de ce que je viens d'avancer ; car il ſe precipite par le ſel commun & meſme par le pur acide du ſel, ce qui eſt encore plus

ſurprenant, car dans les precipitations ordinaires on employe un *alkali* pour precipiter les corps diſſouts par un acide ; & l'on ſe ſert d'un acide pour ceux qui ont eſté diſſouts par un *alkali ;* mais on ne s'imagine pas d'abord qu'un acide puiſſe precipiter, ce qu'un autre acide a diſſout.

Avant que d'entrer dans la mecanique de cette eſpece de precipitation, arreſtons-nous un moment ſur les differents effets des eſprits de nitre & de ſel, ſeparez, & meſlez l'un avec l'autre ; parce qu'en comparant ces experiences avec la precipitation dont il s'agit, elles ſe preſtent un éclairciſſement mutuel & conſiderable.

On ſçait que l'eſprit de ſel diſſout l'or ſans pouvoir mordre ſur l'argent, & que l'eſprit de nitre diſſout l'Argent, ſans pouvoir entamer l'Or. Par conſequent l'un eſt le veritable diſſolvant de l'Or, & l'autre le veritable diſſolvant de l'Argent ; mais la liqueur qui reſulte du meſlange de ces deux eſprits & qui eſt l'eau regale ordinaire, eſt plus propre à penetrer le corps de l'Or que le pur eſprit de ſel, & elle n'a aucune action ſur l'Argent, ce qui merite une attention particuliere pour les inductions que nous tirerons dans la ſuite.

Il ſuit de ce qui vient d'eſtre dit 1°. que les parties des eſprits de nitre & de ſel s'uniſſent intimement enſemble dans le meſlange qu'on appelle eau regale ordinaire ; car ſi les acides du nitre & du ſel nageoient ſimplement dans un meſme liquide, tels qu'ils eſtoient avant le meſlange ; & ſans avoir receu d'alteration par l'union reciproque des parties des deux eſprits, ce compoſé devroit diſſoudre en meſme temps l'Or par ſes acides ſalins, & l'Argent par ſes acides nitreux. Du moins diſſoudroit-il d'abord l'Or, & enſuite l'Argent, comme il arrive dans une experience curieuſe rapportée par M. Homberg dans les *Memoires de 1706. pag. 102.* L'eau regale dont il ſe ſert dans cette experience eſtant foible & ſi nouvelle, que les acides du nitre & du ſel n'ont pas encore eû le temps de s'unir par-

faitement les uns avec les autres, elle agit succeſſivement d'abord ſur l'Or & enſuite ſur l'Argent ; mais il y a lieu de croire que ſi ces acides ne ſont pas parfaitement unis, du moins le ſont-ils en quelque ſorte, car ſans cela je ne vois pas pourquoy les acides du nitre attendroient à agir ſur l'Argent, que les acides du ſel euſſent agi ſur l'Or ; au lieu qu'en ſuppoſant ces acides unis imparfaitement, on conçoit que ceux du ſel ſe defont de ceux du nitre à meſure qu'ils s'engagent dans les pores de l'Or, & que les acides nitreux eſtant devenus libres par cette deſunion, ils reprennent alors leur action ſur l'Argent.

Enfin ſi l'on examine toute la ſuite de l'experience de M. Homberg, on ſe convaincra de plus en plus de l'union que les acides du nitre & du ſel ſont capables de contracter enſemble ; car quand l'eau regale dont il ſe ſert a eſté gardée un certain temps, elle ne diſſout plus que l'Or, & elle le diſſout beaucoup mieux qu'auparavaut ; or ſi les acides dont il s'agit, ne s'uniſſoient pas, pourquoy la meſme liqueur feroit-elle des effets auſſi contraires en differents temps ! Et ne paroiſt-il pas plus vrayſemblable de dire que l'union qui n'avoit eſté qu'ébauchée dans le commencement, s'acheve enſuite par une fermentation ſourde qui ſe continuë dans la liqueur !

Il paroiſt en ſecond lieu que dans l'union intime des acides nitreux & ſalins, les uns ſont abſorbez par les autres ; & en effet comment cette union ſe pourroit-elle faire autrement ! D'ailleurs comme les uns precipitent ce que les autres ont diſſout, & qu'ils agiſſent en cette occaſion preciſement de la meſme maniere que font en pareil cas les acides ſur les *alkalis*, ou les *alkalis* ſur les acides, il y a tout lieu de croire que l'un des deux eſprits acides dont il s'agit, ſert alors d'abſorbant à l'autre ; & ſi la choſe ſe paſſe ainſi dans les precipitations chimiques, pourquoy ne ſe paſſera-t-elle pas de meſme, quand on meſle enſemble ces deux liqueurs pour faire de l'eau regale ; car alors elles ont tout au moins autant de facilité que dans le cas precedent

à s'unir intimement ensemble de la maniere qui vient d'estre marquée. On examinera dans la suire qui des deux esprits sert d'absorbant à l'autre, & l'on verra clairement comment cette union rend l'eau regale ordinaire incapable de dissoudre l'Argent, & plus propre à dissoudre l'Or que le pur esprit de sel; ce qui servira de nouvelle preuve à nostre supposition.

On me dira peut-estre qu'en supposant les acides des corps solides, longs, & pointus par les deux bouts, comme un grand nombre d'experiences le prouvent clairement, on auroit bien de la peine à concevoir comment ils pourroient s'absorber les uns & les autres, à moins qu'on n'en admit de certains beaucoup plus gros que d'autres, & encore avec cette supposition, ne sauveroit-on pas aisement bien des difficultez.

Je réponds que n'ayant pas besoin de supposer des acides de differentes grosseurs pour expliquer leurs differents effets, & les expliquant mesme plus naturellement sans cela, je n'en admets que d'une sorte, persuadé qu'il ne faut point multiplier les estres sans necessité, & que la voye la plus simple doit toûjours estre suivie quand au lieu de jetter dans de plus grands inconvenients, elle diminuë les difficultez. Par exemple si l'eau d'Arceüil produit quelques effets differents de ceux de l'eau de la Seine, il n'est pas necessaire de supposer les parties propres & essentielles de ces deux eaux, de differente grosseur, il suffit de concevoir qu'il s'y est meslé des parties de differente nature qui en varient les effets.

Par la mesme raison en supposant tous les acides de l'univers de mesme grosseur & de mesme figure, voicy à quoy j'attribuë la difference des liqueurs acides en general, & en particulier des esprits de nitre & de sel.

Il n'est pas possible de trouver des acides parfaitement purs, & exempts de tout aliage; la raison en est évidente, ils rencontrent toûjours en leur chemin, des matieres terreuses ou sulphureuses auxquelles ils s'unissent avec la derniere facilité; il semble mesme que cet effet soit celuy

d'une prevoyance particuliere de la nature en nostre faveur; car comme les acides sont des pointes fort tranchantes & fort actives; ceux par exemple qui sont dans l'air, & aux insultes desquels nous sommes continuellement exposez, se feroient sentir trop vivement, & causeroient chez nous de trop grands ravages, si rien ne reprimoit leur activité naturelle. J'ay déja remarqué la mesme chose dans un autre Memoire au sujet de la Matiere du feu repanduë dans l'air, & qui consumeroit tout, si elle estoit moins étenduë par ce fluide, comme on le voit clairement par les effets des rayons du Soleil réunis par le verre ardent.

Pour revenir aux acides, quoyqu'ils soient tous essentiellement de mesme nature, il en resulte cependant differentes especes de sels concrets; ce qui vient & des differentes matrices dans lesquelles s'engagent ces acides, & peut-estre mesme aussi des differentes parties qu'ils apportent avec eux, & à la faveur desquelles ils s'insinüent plus facilement dans certaines matrices que dans d'autres; cecy posé il n'est pas étonnant que les liqueurs acides qu'on retire de chacun de ces sels, different entre elles par leurs effets, comme les sels eux-mesmes different les uns des autres. Et en effet outre que les acides de ces liqueurs pouvoient avoir chacun quelque aliage particulier avant qu'ils entrassent dans la matrice dont on les a fait sortir, ils ont encore formé dans cette matrice un nouvel engagement avec des parties qui estant aussi volatiles que les acides, ne les abandonnent point dans la distillation, qui s'y tiennent toûjours attachées, & qui leur donnent par là certaines proprietez qu'ils n'auroient point eües sans cette nouvelle acquisition. Cette verité paroist clairement par une experience que j'ay donnée en 1707. au sujet de mes Vegetations de Mars. On se sert dans cette experience d'un esprit de nitre avec lequel on a auparavant dissout du fer, & qu'on en a ensuite separé par la distillation. Avec cet esprit j'ay fait des vegetations beaucoup plus belles & plus promptes qu'avec l'esprit de nitre ordinaire, parce qu'il contient

contient déja beaucoup de soufres du fer qu'il a enlevez dans la distillation; & en effet j'ay prouvé dans un Memoire lû en 1706. pag. 119. & suiv. que tout acide qu'on faisoit sortir des pores du fer par le secours du feu, deroboit toûjours à ce metal la plus grande partie de son soufre, ce qu'il est aisé de reconnoistre parfaitement par plusieurs experiences sensibles indiquées dans ce Memoire.

On voit par tout ce qui a esté dit, que les matrices des sels concrets, non seulement peuvent fournir aux acides qui s'en élevent, des parties volatiles & sulphureuses, mais encore qu'elles leur en fournissent en effet; on pourroit mesme comparer ce qui se passe dans les distillations de liqueurs acides à ce qui s'observe dans les sublimations ordinaires de matieres seches; dans celles par exemple du benjoin, du soufre commun, la partie la plus fixe & la plus grossiere de ces mixtes, se separe de celle qui est plus volatile & plus legere, mais l'acide qui se sublime, demeure toûjours engagé comme auparavant dans des guaines sulphureuses, & il ne perd par cette operation qu'une partie de l'engagement où il estoit. Les distillations ordinaires des esprits acides sont aussi des especes de sublimations, elles se font par la mesme mecanique; & il arrive la mesme chose dans les unes & dans les autres, c'est à dire que ce qu'il y a de volatile s'éleve, & laisse au fond du vaisseau la partie fixe & terreuse. Il est vray que dans les esprits acides, les pointes sont plus libres & plus developpées qu'elles ne le sont par exemple dans les fleurs de benioin, mais comme il y a dans ce mixte plus de soufre qu'il n'y en a dans les sels dont on tire les liqueurs acides, il s'en éleve d'avantage avec l'acide du benioin, & par consequent cet acide doit estre plus enveloppé. Du reste ces deux operations font le mesme effet, & toute leur difference ne peut aller que du plus au moins.

La difference des esprits acides que l'on retire de differents sels concrets, ne venant pas de la part de l'acide qui y est contenu, mais des differentes matieres qui s'y sont

unies ; on conçoit aisément comment de deux esprits acides, l'un peut devenir l'absorbant de l'autre ; il n'y a qu'à supposer que l'acide de l'un est accompagné d'une matiere sulphureuse plus grossiere & plus spongieuse ; & que l'acide de l'autre est plus libre, & uni à un soufre plus subtile : on sçait que les acides s'unissent volontiers aux soufres, & que les soufres plus subtiles, penetrent les soufres plus grossiers ; cela estant l'acide plus libre se joindra facilement à l'autre acide par le moyen du soufre grossier qui l'accompagne, & cette union n'est pas plus difficile à concevoir que celle de deux sels concrets du cristal de tartre par exemple, & du sel de tartre dont l'un sert d'absorbant à l'autre, & qui forment ensemble un nouveau sel qui est le sel vegetal ordinaire. On peut mesme dire que l'union de ces deux sels concrets se fait avec des circonstances pareilles, & qu'elle est fort comparable à celle des deux esprits acides ; car les acides qui sont dans le sel de tartre, & qui luy donnent sa forme saline, sont absorbez par une grande quantité de parties terreuses propres à absorber encore de nouveaux acides ; de mesme que le soufre grossier & spongieux que nous avons supposé dans l'un des deux esprits. Les acides au contraire qui sont en grand nombre dans le cristal de tartre n'y sont pas tous entierement enveloppez par les parties terreuses de ce sel, plusieurs ne le sont qu'à demi, & peuvent encore malgré leur engagement penetrer les parties terreuses d'un autre sel, de mesme que les acides plus libres que nous avons supposez dans l'autre espece de liqueur acides, peuvent encore malgré les soufres qui les accompagnent, estre admis dans l'interieur de soufres plus grossiers qui accompagnent d'autres acides.

On m'objectera peut-estre que si les esprits acides contenoient autant de soufre que je leur en suppose, ils s'enflammeroient quand on les verse dans un creuset rougi au feu, cependant cet effet n'arrive point.

Je reponds que quand les soufres sont unis intimement à des acides, ils perdent souvent la proprieté qu'ils ont de

s'enflammer, comme on le peut voir par le vinaigre distillé qui est un esprit acide, & qui malgré l'esprit de vin qu'il contient, n'est point inflammable par la voye qui a esté proposée. Cette verité paroist encore par une experience que j'ay faite sur l'esprit de nitre dulcifié mis à la mesme épreuve, qui cependant ne s'enflamme point par là, quoyqu'il entre dans la composition de cette liqueur autant d'esprit de vin que d'esprit de nitre. Il est vray que quand dans un mixte, le soufre domine beaucoup par sa quantité sur l'acide, comme il arrive dans la composition du soufre commun, la matiere conserve toûjours son inflammabilité; mais plusieurs experiences donnent lieu de croire qu'elle s'enflammeroit encore mieux sans la presence de l'acide, & que c'est à cette circonstance que doit estre attribuée la petite flamme bleuë qu'exhale le soufre commun, quand il n'est meslé avec aucune autre matiere qui favorise son inflammabilité. J'ay fait encore quelques experiences sur le Camphre, qui viennent assez bien au sujet.

On sçait que cette resine s'enflamme tres facilement, & que quand elle a esté dissoute par l'esprit de vin, & revivifiée par l'eau, elle est ensuite aussi inflammable qu'auparavant. Mais quand elle a esté dissoute par l'esprit de nitre, & separée de son dissolvant par le secours de l'eau ou de quelque *alkali,* quoyqu'elle ait perduë par là presque tous ses acides, cependant quand aprés l'avoir bien sechée, on l'expose à la flamme d'une bougie, elle ne s'enflamme point d'abord, & elle ne reprend son inflammabilité qu'aprés un temps assez considerable, pendant lequel le peu d'acides nitreux qui luy restoient, se dissipent par la chaleur. Car quand on fait distiller du Camphre dissout dans l'esprit de nitre, d'abord l'esprit de nitre s'éleve, & le Camphre se sublime ensuite sous une forme seche.

Aprés avoir expliqué en quoy consiste l'union des esprits de nitre & de sel, il ne reste plus qu'à determiner qui des deux esprits sert d'absorbant à l'autre; il me paroist par les observations suivantes que les pointes de l'esprit de nitre

sont plus libres & moins enveloppées, & que celles de l'esprit de sel sont revestuës d'un soufre plus grossier, & capable, comme il a deja esté dit, d'absorber encore de nouveaux acides.

Ce qui me fait avancer cette conjecture, c'est 1°. que l'esprit de nitre agit en general avec une vivacité infiniment plus grande que l'esprit de sel; or on sçait que plus les acides sont enveloppez par quelques soufres que ce puisse estre, moins ils ont d'activité; l'esprit de vin mesme qui est un soufre tres exalté, adoucit considerablement les esprits acides auxquels on l'unit intimement & les rend par là moins actifs. Et cela 1°. parce qu'il étend les pointes de ces liqueurs, 2°. parce qu'en enveloppant ces pointes, il les empeche de frapper immediatement les corps qui leur sont exposez, & qui en reçoivent par consequent une moindre impression; en troisieme lieu, parceque comme ses soufres sont moins solides que les acides, le tout qui resulte du meslange des uns & des autres a moins de solidité par rapport à son volume, que chaque acide en particulier, & estant par là moins susceptible de mouvement, il agit avec moins de vigueur, & d'efficacité sur les corps qu'il entame.

En second lieu, le different engagement dans lequel je suppose les acides des esprits de nitre & de sel, s'accorde parfaitement avec deux experiences curieuses rapportées par M. Homberg dans les *Memoires de 1699. pag. 44. & 48;* l'une de ces Experiences nous fait voir qu'en pareil volume l'esprit de nitre pese assez considerablement davantage que l'esprit de sel; & l'autre, qu'une once d'esprit de nitre contient une fois autant d'acides, qu'une once de l'autre esprit; or si les acides de l'esprit de sel sont revestus d'une plus grande quantité de matiere sulphureuse, & absorbante, comme chaque acide occupe un plus grand espace à cause de son enveloppe, il est clair qu'il y en peut moins avoir dans un mesme volume de liqueur, & comme les acides sont des corps solides & compactes, leur poids doit estre superieur, à celuy des corps rares & poreux dont

il s'agit. Par consequent l'esprit de nitre qui contient plus d'acides, & moins des autres parties, doit peser davantage que l'esprit de sel.

Enfin ce qui paroist encore confirmer que ce sont les parties de l'esprit de sel qui servent d'absorbant à celles de l'esprit de nitre, c'est qu'aprés le meslange intime de ces deux liqueurs, l'esprit de sel n'en devient que plus propre à dissoudre l'or, & fait perdre à l'esprit de nitre son action naturelle sur l'Argent; car les pointes de l'esprit de nitre se trouvant enveloppées suivant nostre supposition dans les masses de l'esprit de sel, ces masses se presentent toujours aux pores de l'Or sous la mesme forme exterieure qui les rendoit propres à s'y insinuer, & elles y entrent en cet estat avec d'autant plus de facilité que par l'introduction des acides nitreux, elles ont acquis plus de solidité, & par consequent plus de force pour penetrer & dissoudre ce metal. Il n'en est pas de mesme des acides nitreux par rapport à l'Argent, car comme ils se trouvent alors revestus d'une matiere qui augmente beaucoup leur volume, & qui n'a nulle analogie, ni proportion avec les pores de l'Argent, l'entrée en devient par là impraticable à ces acides; & c'est ainsi que je conçois que la presence des acides du sel, empeche l'action des acides nitreux sur l'Argent, & qu'au contraire la presence des acides nitreux ne fait qu'augmenter l'action des acides du sel sur l'Or.

Pour revenir presentement au mercure dissout par l'esprit de nitre, & precipité par l'esprit de sel, si cet esprit s'unit si intimement aux acides nitreux, & s'il les absorbe comme un *alkali*, la precipitation dont il s'agit, quoyque differente en apparence de toutes celles dont il a esté parlé, n'en differe cependant pas essentiellement, & elle se fait par la mesme mecanique; c'est à dire, parce que l'esprit de sel enleve au corps metallique une partie des acides nitreux qui le tenoient suspendu dans le liquide; & comme le sel marin outre les parties absorbantes qui sont dans l'esprit de sel, en contient encore de terreuses qui ont la mesme pro-

prieté; il eſt clair qu'il doit eſtre encore plus efficace que l'eſprit de ſel pour la precipitation du mercure, & c'eſt auſſi ce que l'experience juſtifie.

Nous finirons ce diſcours par une queſtion curieuſe ſur laquelle pluſieurs philoſophes ſe ſont exercez ; c'eſt de ſçavoir qui de l'Or, ou de l'Argent a des pores plus grands. La peſanteur de l'Or qui ſurpaſſe celle de l'Argent donneroit d'abord lieu de croire que les pores du premier metal ſont plus étroits ; cependant en ſuppoſant que l'Or a des pores plus grands, mais qu'il n'en a pas à beaucoup prés un auſſi grand nombre que l'Argent, on conçoit également pourquoy il peſe davantage ; la plus grande peſanteur de l'Or ne decide donc point la queſtion dont il s'agit: & c'eſt en examinant la choſe par une autre voye, que la grandeur des pores de l'Or me paroiſt ſurpaſſer celle des pores de l'Argent. Car comme j'ay ſujet de croire que les parties de l'eſprit de ſel ſont plus groſſes que les parties de l'eſprit de nitre, je dois ſuppoſer de plus grands pores au metal capable d'admettre les parties d'un plus grand volume ; & pour ne laiſſer aucun ſcrupule à ceux qui malgré les preuves ſur leſquelles j'ay donné moins de groſſeur aux parties de l'eſprit de nitre, qu'à celles de l'eſprit de ſel, ſoutiendroient encore le parti contraire, il n'y a qu'à conſiderer que les ſeuls acides nitreux ſont admis dans les pores de l'Argent, & que les pores de l'Or donnent en meſme temps paſſage aux uns & aux autres, qui eſtaut reünis doivent naturellement former des maſſes plus groſſes que ne l'eſtoient celles de chaque eſprit en particulier. Car la chimie ne nous a jamais fait voir que dans l'union de deux ſels, le tout qui en reſulte, n'ait pas plus de volume que chaque ſel pris ſeparement.

On pourroit meſme dire avec aſſez de vrayſemblance que quoyque les parties de l'eſprit de ſel ſoient plus groſſes que celles de l'eſprit de nitre, elles n'ont point encore aſſez de volume & de ſolidité pour les pores de l'Or; car quand l'un & l'autre ſont augmentez par l'introduction des acides

nitreux; elles n'en diſſolvent que mieux l'Or. Quand au contraire les acides nitreux ont acquis plus de volume par la preſence de l'eſprit de ſel, l'Argent ne leur donne plus d'accez, & ils n'ont beſoin d'aucun ſecours étranger pour bien diſſoudre ce metal; ce qui denote que le volume naturel des parties de l'eſprit de nitre, répond mieux aux pores de l'Argent, que celuy des parties de l'eſprit de ſel ne répond aux pores de l'Or; & qu'enfin l'eſprit de nitre eſt un diſſolvant plus efficace de l'Argent, que l'eſprit de ſel ne l'eſt de l'Or.

REMARQUES

Sur quelques couleurs.

PAR M. DE LA HIRE.

LE rouge pourpré & foncé ne paroiſt vif & éclatant que lorſqu'il eſt expoſé à une grande lumiere, mais lorſqu'on le regarde dans une lumiere mediocre, il nous paroiſt fort brun & tirant ſur le noir. 28. Mars 1711.

Nous ſçavons auſſi que lorſqu'on regarde un cops lumineux ou fort clair au travers d'un corps noir & rare, il nous paroiſt rouge, comme lorſqu'on regarde le Soleil au-travers d'un verre enfumé, & l'on ne peut pas dire que c'eſt la couleur propre de cette fumée noire qui luy donne ce rouge, puiſque cette meſme fumée eſtant mêlée avec du blanc, fait une couleur qui tire beaucoup ſur le bleu, ce qui eſt fort éloigné du rouge.

Pour expliquer cette couleur rouge, il faut avoir recours à ce que nous pouvons imaginer de la ſenſation du rouge qui n'eſt autre choſe qu'un ébranlement violent de la retine avec une certaine modification, laquelle ne ſe rencontre point dans l'ébranlement violent de la retine par la ſeule reflexion qui ne cauſe que du blanc; & ſi la choroïde qui reçoit ſuivant mon ſyſtéme, les impreſſions de la lumiere

pour les transmettre à la retine, est fort sensible & fort épaisse, il doit arriver que la lumiere modifiée qui nous fait sentir le rouge, venant à rencontrer cette choroïde, s'y absorbe entierement & n'ébranle pas plus la retine que si c'estoit un corps noir. C'est aussi ce que nous remarquons à quelques vûës, qui estant d'ailleurs fort bonnes pour voir les plus petits objets fort nettement, ne voyent le rouge que comme le noir & n'ont aucune idée de ce qu'on appelle rouge, & pour les autres couleurs ils les voyent tres bien.

On sçait encore que lorsqu'on voit un corps noir au travers d'un corps blanc & rare, il nous donne la sensation du bleu, & l'on ne peut pas en douter, puisque ce n'est que par cette raison que le ciel nous paroist bleu, car sa profondeur immense estant tout à fait privée de lumiere ne peut nous paroistre qu'autravers des particules de l'air qui sont éclairées du Soleil & qui paroissent blanches. C'est aussi pourquoy le noir de fumée détrempé avec le blanc paroist bleu, car les corps qui paroissent blancs estant toûjours un peu transparents & se confondant avec le noir de derriere, donnent une sensation de bleu.

Ces deux explications du rouge & du bleu, nous feront connoistre pourquoy les veines qu'on voit sur la superficie de la peau, & principalement si elle est bien blanche, nous paroissent bleuës quoyqu'elles soient remplies d'un sang fort rouge.

Car parce que j'ay expliqué cy-devant il est évident que le sang qui est rouge brun, estant renfermé dans les veines y est en quelque façon dans l'obscurité, & par consequent paroistroit comme noir ; & ce noir estant vû autravers de la membrane de la veine & autravers de la peau blanche, nous fait une sensation de bleu, ce qui n'arrive pas au reste de la peau qui est blanche & remplie d'une infinité de particules de sang jusqu'à l'épiderme, laquelle nous doit paroistre d'un blanc un peu vermeil, car ces particules de sang sont fort disperſées : mais s'il arrive par quelqu'accident, comme par quelque coup, que le sang se ramasse en grande

quantité

quantité sous la peau en quelqu'endroit, aussitost la partie paroist bleuastre, & l'on dit qu'elle est meurtrie.

C'est aussi sans doute cette couleur bleuë des veines qui a engagé les Anatomistes, qui font des injections de cire dans les vaisseaux du corps, de siringuer de la cire bleuë dans les veines, & de la cire rouge dans les arteres pour les distinguer des veines, & pour faire connoistre en quelque façon la differente nature du sang de ces vaisseaux, car il est beaucoup plus vif, plus spiritueux & plus vermeil dans les arteres que dans les veines.

OBSERVATIONS

Sur la Racine de Mechoacan, & sur son usage.

PAR M. BOULDUC.

LE *Mechoacan* est une racine qui tire son nom d'une Province de la nouvelle Espagne appellée *Mechoacan*, où elle a commencée d'estre reconnuë & mise en usage: on en a trouvé depuis dans plusieurs autres pays de l'Amerique. 4. Mars 1711.

Des Botanistes, & quelques autheurs de matiere medicale l'ont appellée *Briosne des Indes*, par la ressemblance qu'elle a avec nostre *Briosne* nommée *Brionia Europaea vulgaris;* d'autres en parlent sous le nom de *Mechoacanna alba,* pour la distinguer du *Jalap* qu'ils appellent *Mechoacanna nigra,* & d'autres ayant égard à ses proprietez, la prennent pour une Rhubarbe blanche, & la nomment *Rhubarbe des Indes.*

Il n'y a gueres plus d'un siecle que le *Jalap* & le *Mechoacan* nous sont connus; le *Jalap* l'a esté le dernier, & l'experience nous a appris qu'il est un purgatif beaucoup plus puissant que le *Mechoacan.*

Monardus, dans son histoire des drogues des Indes, s'est avec raison beaucoup étendu sur le merite, les vertus & les

usages de cette racine, c'est pourquoy je ne m'attacheray icy qu'à ce que j'ay connu de ses facultez & de ses effects par mes observations.

J'ay d'abord remarqué que cette racine nous est envoyée directement par morceaux, que nous trouvons chez les droguistes, & que ces morceaux different considerablement les uns des autres; il y en a qui sont tres blancs en dedans, d'une substance tres rare, tres legers & faciles à rompre; d'autres au contraire sont d'un blanc jaunastre, d'une substance serrée & compacte, plus pesants & difficiles à rompre, au dedans desquels il paroist quelques veines resineuses; dans le choix il faut rejetter ces morceaux blancs qui n'ont que peu ou point de qualité, aussi se carient-ils fort aisement, ce qui n'arrive pas à ceux qui sont bruns & qui du moins se carient plus rarement, raison suffisante pour les preferer aux autres.

Le *Mechoacan* paroist assez insipide & fade au goust, il échauffe cependant la bouche, lorsqu'aprés l'avoir mâché, on l'y garde quelque temps, mais cette proprieté se trouve surtout dans celuy qui est brun & resineux.

Si l'on est bien attentif à n'employer que ce celuy-cy, l'on reconnoistra (comme je l'ay fait) que le *Mechoacan* n'est pas aussi lent dans son operation qu'on le prétend aujourd'huy. En effet ceux qui ont les premiers découvert & employé ce medicament, nous l'ont décrit comme un des meilleurs, & comme un des plus doux purgatifs ; mais il doit estre pris en substance, soit en poudre ou infusé dans le vin, en broüillant la residence pour la faire passer avec le liquide il faut d'ailleurs que l'usage en soit plus frequent que celuy des autres purgatifs.

Ce purgatif a regné pendant bien du temps, & l'on ne la oublié que depuis qu'on a découvert le *Jalap*, parce que ce dernier est plus actif, mais en mesme temps plus violent.

Celuy-là ayant donc, pour ainsi dire, perdu nostre estime, & estant presque tombé dans l'oubli, l'on a negligé d'en faire venir aussi souvent qu'on le faisoit dans le commence-

ment qu'il a esté connu, de sorte que la pluspart de ce que nous en avons aujourd'huy, ayant vieilli dans les magazins faute de consommation, se trouve trop mal conditionné pour s'en servir & produire les bons effets, dont ceux qui en ont écrit nous avoient flatté, il en seroit sans doute de mesme, du Senné, de la Rhubarbe & des autres purgatifs de cette nature, si l'on cessoit de les renouveller, vû qu'ils perdent baucoup de leurs vertus, quand ils sont trop vieux & gardez trop long-temps.

L'experience m'a fait connoistre que ce purgatif est de luy-mesme si temperé, qu'il n'a besoin ni de preparation ni de correctif, le tout consiste à le bien choisir; quelques-uns y ont voulu joindre quelques purgatifs plus forts, pour le rendre plus actif, d'autres ont essayé d'en faire des teintures & des extraits avec des dissolvants de differente nature, mais s'ils avoient bien suivi les effects de ces differentes preparations, comme je l'ay fait, & s'ils vouloient estre de bonne foy, ils conviendroient avec moy que toutes ces prétenduës preparations sont inutiles, & que le merite de ce purgatif, comme d'un grand nombre d'autres, est renfermé dans toute la propre substance de cette racine, comme je l'ay déja avancé en parlant d'autres mixtes semblables, & comme je l'ay observé dans toutes les occasions que j'ay eûës d'en faire les diverses épreuves dont je vais parler.

La premiere que j'ay faite a esté sur une prétenduë préparation de cette racine, qu'on nous envoyoit autrefois de son pays natal pour un purgatif & un remede des plus specieux, sous le nom de *succus lacteus Mechoacannæ.* Comme j'avois appris chez les autheurs que cette plante est du genre des plantes laiteuses, je n'eus pas de peine à croire que ce pouvoit estre le suc laiteux de cette racine, tiré par incision & épaissi comme les autres sucs de cette nature, & qu'en petite quantité il estoit capable de renfermer plus de vertu que la substance mesme; je ne le crus pas long-temps, & je fus tiré de l'erreur où j'estois par l'usage que je fis en plusieurs rencontres de celuy qu'on m'avoit envoyé pour lors

de Marſeille, il eſtoit en forme de petits pains du poids de deux ou trois onces chacun, & je me ſouviens que cette drogue qu'on faiſoit paſſer un ſuc laiteux épaiſſi, loin d'avoir l'effect que j'en attendois & qui convient à cette racine, eſtoit abſolument inefficace quoyque réïteré & pris en differentes doſes, ce qui me fiſt ſoupçonner dans la ſuite que ce prétendu ſuc eſtoit moins l'extrait, que la fecule du *Mechoacan* preparé comme nous preparons celle de la racine de *Brioſne* & de quantité d'autres pareilles racines.

Pour m'en aſſurer je m'aviſay de faire l'experience ſuivante ſur une partie de ce qu'on m'en avoit envoyé de Marſeille. Je trouvay cette matiere plus legere que n'eſt la racine, aſſez blanche dehors & dedans, & qui ſe détrempoit dans l'eau comme de la farine, ce que ne font les ſucs laiteux épaiſſis; c'eſt ce qui me confirma dans la penſée que j'en avois, & pour m'en convaincre encore davantage, je pris une ſuffiſante quantité de racine de *Mechoacan*, je la couppay en de tres petits morceaux ſans les piler, je les mis en maceration à une tres lente chaleur pendant pluſieurs jours dans un vaiſſeau convenable & couvert, afin que l'air n'en obſcurcit point la blacheur, avec autant d'eau qu'il en falloit pour ſeulement amollir la racine, & pour en faire par la ſuite une eſpece de paſte, comme on auroit pû faire de la racine verte; cette matiere au bout de trois ou quatre jours m'ayant paru aſſez molle, je la mis ſous la preſſe & j'en tiray une liqueur mediocrement épaiſſe, & veritablement blanche & laiteuſe, que je laiſſay repoſer en lieu frais durant quelque temps, puis je ſeparay la liqueur d'avec la reſidence que je fis ſécher à l'ombre entre deux papiers, cette matiere ne differoit de l'autre qu'en ce que la premiere eſtoit d'une conſiſtence plus dure & celle-cy plus farineuſe; apparamment que pour la tranſporter plus aiſément & la garantir de quelqu'alteration l'on en avoit fait un corps avec le muſſilage de quelque gomme; la couleur & le gouſt eſtoient aſſez ſemblables.

J'ay fait uſage en divers rencontres de l'un & de l'autre

de ces fécules avec peu ou point d'effect. Ce qui nous prouve bien l'inutilité de ces sortes de preparations & l'erreur où l'on estoit autrefois sur leur merite, mais la pratique qui a suivi ce temps d'ignorance, nous a détrompé; & nous ne les considerons presentement que comme un espece d'amidon, qui peut, tout au plus, tenir lieu d'absorbant: mais la liqueur qui surnageoit la fecule purgeoit raisonnablement, aussi-bien que l'extrait que je fis de cette mesme liqueur, mais bien moins que la racine en substance, prise en pareille dose.

L'analise que j'ay faite du *Mechoacan* par la distillation, selon la methode que j'ay gardée cy-devant pour les autres mixtes, ne m'a rien donnée de singulier, si ce n'est qu'ayant fait un parallele entre les produits du *Mechoacan* & ceux du *Jalap*. J'ay trouvé que dans celuy-là l'esprit acide l'emportoit sur l'urineux, & qu'il contenoit bien moins de parties huileuses que le *Jalap*, son sel fixe est semblable à tous les autres.

J'en ay ensuite dégagé les differents principes par la dissolution, les salins par le dissolvant aqueux, & les resineux par l'esprit de vin, & j'ay remarqué qu'il contient tres peu de resine, en comparaison de l'extrait salin, puisque de quatre onces de cette racine, j'en ay tiré une once & demie d'extrait fait avec l'eau; au lieu que les teintures faites avec l'esprit de vin en pareille quantité ne m'ont produit qu'une dragme de resine, quoyque j'aye employé pour cela de ce *Mechoacan* qui m'a paru le plus resineux.

L'une & l'autre de ces preparations ayant esté faites, ne m'ont rien fourni qui m'oblige d'entrer dans un détail des diverses substances qui en ont resulté: je n'en feray donc pas un plus long recit.

J'ay encore tiré avec l'eau plus d'une once d'extrait du marc de la racine dont j'avois tiré la resine; mais le marc, dont j'avois au commencement separé cette once & demie d'extrait que j'ay marqué d'abord, ne m'a point donné de resine avec l'esprit de vin, la raison en est assez evidente;

la *Mechoacan* contenant peu de parties resineuses, & au contraire beaucoup de parties salines, les salines prédominantes dissolvent, étendent & confondent les resineuses.

J'ay observé dans toutes ces operations les mesmes regles selon lesquelles j'ay procedé dans les autres dont j'ay déja entretenu l'Assemblée, c'est pourquoy je me dispenseray d'en faire icy le détail.

Au reste à juger de cet extrait par les effects que j'en ay veûs dans les occasions où je l'ay employé, j'ose assurer qu'il purge moins que la substance mesme, quoyque donné en plus grande dose, & il m'a paru causer toûjours quelqu'irritation, qui ne se fait nullement ressentir, quand on use de la sustance en poudre.

Le *Mechoacan* que j'ay dit estre blanc & non resineux donne la moitié moins d'extrait que le brun, d'où l'on doit inferer qu'il est de tres grande consequence de bien choisir les drogues simples avant que de les employer; car outre qu'il en faut, des moindres une fois plus pour faire un effet, c'est qu'il est tres certain que cet effect ne peut estre tel, qu'on le doit esperer, & se trouve souvent tres préjudiciable.

Je n'ay point encore eu occasion d'employer de la resine de *Mechoacan*, j'en pourray neanmoins dire quelque chose quand je parleray de la *Briosne*.

REGLES ET REMARQUES

Pour la Construction des Egalitez.

PAR M. ROLLE.

4. Fevr. 1711.

DANS la methode ordinaire des Effections geometriques, le premier lieu qu'elle suppose n'est jamais absolument arbitraire : il faut le choisir quand il n'est pas donné. J'ay marqué les moyens qui m'ont parus les meilleurs pour faire ce choix, dans les *Memoires de l'Acade-*

mie de 1709. pages 349. & 350. En voicy d'autres ſur le Cas où ce lieu eſt donné. Pour cela je propoſe icy deux Régles, chacune ſeparement ſuffira pour ce deſſein & pour mettre la methode en eſtat de donner les racines de l'égalité que l'on veut conſtruire. Mais je me propoſe auſſi de faire que ces Régles ſeparent ces racines de celles de ſurcroit que cette methode introduit, & qui peuvent nous tromper.

Premiére Régle.

1°. On prendra dans le lieu donné une Portion de la courbe ou de la ligne droite qu'il exprime; en ſorte que toutes les appliquées que cette portion renferme ſoient d'une ſuite non interrompuë. On fera auſſi ce choix, de maniére que toutes ces appliquées ſoient de celles qui vont toûjours en augmentant ou toûjours en diminuant, quand on voudra éviter la repetition des racines dans cette portion. Cela ne ſe peut pas, lorſque le lieu donné ne fournit que des lignes droites paralleles aux axes generateurs, ni lorſque ce lieu ne donne que des points dont le nombre eſt fini. Mais dans ces deux cas il eſt d'ailleurs facile d'éviter la difficulté ou de la reſoudre, ſans le ſecours de la Régle.

On aura ſoin auſſi de ne point prendre de portion dans laquelle ſoient renfermées les racines étrangeres que la methode fournit, & cela ſeulement lorſqu'elles ſont differentes des veritables racines. On peut néantmoins prendre une portion dont ces étrangeres ſoient des limites, parce qu'alors elles ne peuvent pas impoſer.

Il eſt aiſé de choiſir un portion qui ait toutes ces conditions dans la courbe ou dans une droite oblique à l'axe, que fournit le lieu donné. Elles s'offrent d'elles-meſmes ces portions, quand on a pris la peine de voir les inconveniens que l'on veut éviter, & l'on peut toûjours les reconnoiſtre par les voyes dont je me ſuis ſervi dans les *Memoires de 1708. & 1709.*

Du reste, la portion n'estant pas donnée, on peut la prendre aussi petite qu'on voudra : mais il est bon d'en prendre une qui soit sensible & mesme vaste quand cela se peut; parceque le champ de la construction en est plus commode.

Quand la portion de Courbe est donnée; quand elle repete les racines; quand elle en renferme d'étrangeres qui sont differentes de celles de la proposée; il est facile de trouver une partie de cette portion, où cela ne se trouve pas & dont les appliquées ayent les conditions que l'on a marquées icy.

La plus grande & la plus petite appliquée de la portion choisie ou donnée seront prises pour les limites de cette portion.

Quant à la proposée, les deux limites extrémes de ses racines, se découvrent par la seule inspection de ses termes, selon ce qui a esté dit dans la Methode des Cascades Algebriques. Mais souvent il est bon d'en poursuivre un peu l'approximation pour les rendre plus commodes : Il y a méme quantité d'exemples, où il faudroit approcher des limites qui sont particulieres à chaque racine, quand on veut des preuves de fait du succez de la régle. Ces approximations n'ont rien qui soit contraire à l'exactitude des racines dans les constructions.

2°. Ayant pris a & $a+b$ pour exprimer les limites de la portion de courbe; c & $c+d$ pour les limites extrémes de la proposée, & x pour son inconnuë; on substituera à la place de cette inconnuë, la valeur que l'on voit icy dans la formule A,

$$A \ldots x = \frac{dz - ad + bc}{b}$$

Ainsi z sera l'inconnuë de l'Egalité qui resulte de la substitution, & cette resultante s'appellera la *transformée* de la proposée. Les limites de la portion de Courbe sont alors deux limites extrémes pour les racines de cette *transformée*.

Dans l'usage de la Régle, on mettra à la place de $a, b, c, d,$ les

les valeurs connuës qui leur sont égales & la formule A en fournira de particulieres pour chaque exemple, dont on se servira, comme nous le disons de A.

3°. On mettra z à la place de x dans le lieu donné, & on le prendra sous cette nouvelle expression pour le premier lieu de la transformée; on rappellera la methode pour former le second lieu, & construisant ce second lieu sur l'axe & l'origine de la portion de courbe, la construction donnera toutes les racines de la transformée dans cette portion & n'y donnera aucune racine de surcroist.

Enfin substituant ces racines au lieu de z dans la formule A, ou plûtost dans la formule particuliere qui en est derivée, les valeurs de x qui en resulteront, seront les racines de l'Egalité que l'on s'estoit d'abord proposé de construire.

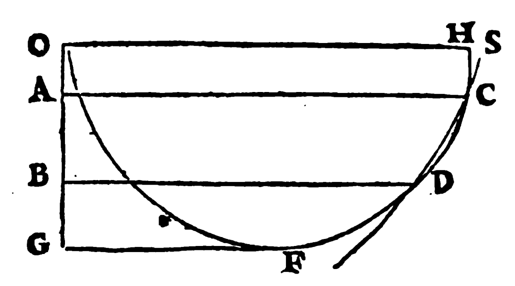
Pour les differentes maniéres dont la Courbe du second lieu rencontre la portion de courbe, on peut les reconnoitre par la voye dont je me suis servi dans les *Memoires de 1709. pag. 329. & 330.* Voicy des exemples & des remarques qui serviront à fixer le sens de cette régle.

Si l'on se propose de construire l'Egalité B.

B... $xx - 9rx + 20rr = 0$

Et que le lieu donné soit C.

C... $xx + yy = 2rx$.



La quatriéme partie du cercle que ce lieu fournit, en est une portion qui a les conditions que la régle demande, ainsi, prenant HDF (*fig. 1.*) pour la portion choisie, les valeurs de ses limites OH, GF sont $2r$ & r, & faisant $a = r$, on aura $a + b = 2r$. Donc $b = r$.

Traitant les racines de la proposée B, comme si elles étoient incommensurables, pour mieux sentir l'étenduë de

la régle, on aura $3r$ pour la plus petite racine approchée en dessous & $6r$ pour la plus grande approchée en dessus. Ainsi $3r$ & $6r$ sont deux limites extrémes de toutes les racines de B, exprimées par c & $c+d$ dans la formule A. Si l'on fait $c=3r$, on aura $c+d=6r$ & de là $d=3r$.

Substituant $a=r$, $c=3r$, $b=r$ & $d=3r$ dans A, on aura la formule derivée $x=3z$. Mettant cette valeur dans B, il en resultera la transformée D

$$D\ldots 9zz-27rz+20rr=0.$$

Selon la régle, il faut substituer z à la place de x dans le lieu C. ce qui luy donne la forme E.

$$E\ldots zz+yy=2rz.$$

Par la régle encore, il faut prendre E pour le premier lieu de D, & y appliquer la methode pour avoir un second lieu. Ce lieu dans cet exemple est F.

$$F\ldots 9yy+9rz=20rr.$$

Construisant cette parabole F sur l'axe OG & l'origine O, comme le prescrit la régle, cette courbe rencontrera la portion du cercle aux deux points D & C, & l'on aura les appliquées AC, BD, pour les racines de la transformée D.

Substituant ces deux appliquées à la place de z dans la formule $x=3z$ derivée de A, les deux valeurs de x qui en viendront seront les deux racines de la proposée B, qu'il falloit construire. Cette derniére substitution se peut faire dans tous les exemples par des lieux à la ligne droite.

La resolution analytique du probléme qu'expriment E, F, est telle qu'on la voit icy.

$$y=r\sqrt[2]{\tfrac{5}{9}}=OA \text{ donne } z=\tfrac{5r}{3}=AC.$$

$$y=r\sqrt[2]{\tfrac{8}{9}}=OB \text{ donne } z=\tfrac{4r}{3}=BD.$$

Substituant ces valeurs de z dans $x=3z$, on aura $x=5r$ & $x=4r$ pour les racines de la proposée B.

Ces preuves de fait ne sont pas si aisées lorsque la proposée est indivisible & quand elle a plus de trois ou quatre

termes. La difficulté s'augmente encore lorſque les abſciſſes ſont des incommenſurables fort compliquez, ſur-tout quand ils ne peuvent eſtre degagez des Egalitez qui les renferment. Mais la difficulté ſe reſout fort bien par la voye des limites, & la reſolution eſt capable d'une theorie reguliere & generale.

Remarque 1. Si l'on ſubſtituë $x = c$ & $x = c + d$, dans A, on aura $z = a$ & $z = a + b$, qu'on a priſes pour les limites de la portion donnée ou choiſie. Ainſi, l'on verra aiſément que cette formule A produit l'effet de deux Preparations ordinaires l'une de multiplication ou de diviſion & l'autre d'addition ou de ſouſtraction. Mais il faut avoir d'ailleurs les limites. On voit auſſi qu'il ne faut point prendre 0 pour b ni pour d & que ſouvent on abregeroit en le prenant pour a & pour c.

Remarque 2. Pour avoir par un méme exemple les trois effets de la régle à l'égard des racines, on peut ſe propoſer de conſtruire G. $x^3 - 2x - 3 = 0$, & prendre pour premier lieu H. $xxyy + x + y = 1$. alors ſe preſentent 0 & 1, pour les limites de la portion de courbe, & prenant 0 & 2 pour celles de la propoſée G, on aura $a = 0$, $b = 1$, $c = 0$ & $d = 2$, ſubſtituant ces valeurs dans la formule A, ſa derivée ſera $x = 2z$ & l'on aura la transformée I. $8z^3 - 4z - 3 = 0$. dont le premier lieu eſt K. $yyzz + z + y = 1$, & de là le ſecond lieu L. $8zz + 4yyz + 8yz + 3yy = 8z$. Conſtruiſant L & K à l'ordinaire, on aura la veritable racine de I dans la portion de courbe, elle n'y ſera point repetée, & la racine étrangere n'y ſera point compriſe. Subſtituant dans $x = 2z$ la veritable racine de I, on aura celle de la Propoſée G degagée de tout le ſuperflu.

La régle eſt capable d'Abregemens generaux, mais elle s'abrege bien d'avantage dans les Cas particuliers par les preparations ordinaires de la Propoſée ou du lieu donné. Quelquefois il ſuffiroit de faire $x = -h$, &c.

Si les racines de la Propoſée ne ſont pas des valeurs de l'inconnuë principale x dans le lieu donné & ſi ces racines

ſont des valeurs de y dans ce méme lieu. Alors on peut trouver ces racines par la ſeule methode aprés un changement d'inconnuës qui eſt facile, & la régle n'y pourroit ſervir qu'à ſeparer les racines ſuperfluës. Dans ce Cas neanmoins il arrive aſſez ſouvent par ce changement d'inconnuës que le ſecond lieu en devient plus composé & plus contraire au Projet des lieux les plus ſimples.

Remarque 3. Il arrive ſouvent dans l'uſage de la methode qu'un rameau du premier lieu eſt rencontré par un rameau du ſecond lieu dans un grand nombre de points, & que ces deux rameaux demeurent caves d'un méme côté dans l'intervale de tous ces points. Il y a bien d'avantage dans l'uſage de la Régle que je propoſe. Car dans l'idée generale de cette Régle, il faut qu'une portion de courbe auſſi petite qu'on voudra, puiſſe eſtre ou coupée ou touchée à volonté par une infinité d'autres courbes en autant de points qu'on voudra : de maniére qu'elles ſoient toutes caves d'un méme côté dans l'intervale de tous ces points & que chacune s'approche ou s'éloigne de plus en plus de leur axe commun. Comme les difficultez de ce paradoxe diſparoiſtront dans la Régle, quand celles de la methode auront eſté expliquées, il eſt bon, en attendant un Memoire exprés, de donner icy des exemples pour faire revenir des prejugez qu'on auroit ſur cela.

Si l'on ſe propoſe de conſtuire l'Egalité A

$$A \ldots x^4 - 10x^3 + 35xx - 50x + 24 = 0$$

Et ſi l'on prend pour le premier lieu $xx = y$, la methode donnera pour ſecond lieu l'hyperbole B

$$B \ldots yy - 10xy + 35y - 50x + 24 = 0.$$

Alors, on verra par la conſtruction, qu'un rameau de cette hyperbole coupe en quatre points un rameau de la parabole, & que ces deux rameaux ſont cavez d'un méme côté. Si en formant le ſecond lieu, on ne fait la ſubſtitution que dans les deux premiers termes de A, on aura l'Ellipſe C.

$$C.\ yy - 10xy + 35xx - 50x + 24 = 0$$

qui coupera la parabole & l'hyperbole, dans les meſmes

quatre points & ſera cave du méme coſté.

En combinant ces trois lieux on aura autant d'autres Ellipſes & d'autres hyperboles qu'on voudra, qui paſſeront par ces quatre points; & comme on eſt déja perſuadé que les courbes du premier genre n'ont aucun point d'inflexion, de recourbement ni de rebrouſſement; on ne doutera point qu'elles ne ſoient toutes caves d'un méme coſté dans l'intervale de ces points.

Si l'on prend la premiere parabole cubique $x^3 = y$ pour le premier lieu de la propoſée A, la methode donnera le ſecond lieu D.

$$\text{D. } yx - 10y + 35xx - 50x + 24 = 0.$$

Et cette hyperbole D coupera en quatre points la parabole $x^3 = y$. Les deux rameaux ſe trouveront caves d'un méme coſté, & l'on verra que les quatre racines de A fuyent le point d'inflexion à meſure qu'elles ſont plus grandes.

Toutes les Egalitez du quatriéme degré dont les quatre racines ſont réelles & poſitives ſont compriſes dans la propoſée E.

$$\text{E} \ldots x^4 - ax^3 + bxx - cx + d = 0.$$

Et prenant pour le premier lieu de E, $xx = hy$ & $x^3 = rhy$, l'indetermination des racines & des parametres, fournira aiſément autant de nouveaux exemples qu'on voudra où les courbes ſe couperont en quatre points, lorſqu'on aura mis à volonté quatre differentes racines dans E, & toutes ces courbes feront caves d'un méme coſté dans l'intervale des quatre points de rencontre.

Mais cela ne donneroit que de foibles indices, du Paradoxe. Pour en donner une plus forte idée & pour marquer comment je voudrois l'expliquer je propoſeray icy, ſous le nom de *Projet*, deux ſuites infinies d'exemples des plus faciles.

Premier Projet. Si l'on forme à volonté une Egalité dont les racines ſoient réelles & toutes poſitives, ou bien toutes negatives, & ſi pour la conſtruire, on prend pour le premier lieu une des paraboles que renferme $xx = hy$. Alors un

des rameaux du ſecond lieu rencontrera un des rameaux de la Parabole en autant de points qu'on aura mis de differentes racines dans la Propoſée, & ces deux rameaux ſeront toûjours caves vers l'axe de cette parabole.

Second Projet. La Propoſée eſtant formée comme dans le premier Projet, ſi l'on prend pour premier lieu $xx + yy = ff$, & ſi l'on fait que le rayon f ſurpaſſe la plus grande racine de la Propoſée. Alors une portion de la courbe du ſecond lieu rencontrera le demi cercle en deux fois autant de points qu'on aura mis de differentes racines dans cette Propoſée, & cette portion ſera toûjours cave d'un méme coſté dans l'intervale de tous ces points.

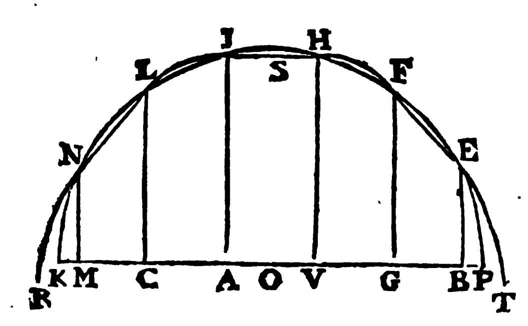
Dans ces deux Projets, les courbes ne ſe rencontreront que des trois maniéres ordinaires, elles ſe couperont & auront diverſes tangentes aux points que donnent les racines inégales : elles ſe couperont & auront une méme tangente dans chaque point où les racines égales ſont en nombre impair, & ſe toucheront à méme tangente aux points où les racines égales ſont en nombre pair. Mais ſi dans le ſecond Projet le rayon eſt égal à la plus grande racine elle ne ſera point repetée dans la Conſtruction, & les courbes ſe toucheront & auront une méme tangente au point que donnera cette racine, ſoit qu'elle ait ſes égales dans la Propoſée ou qu'elle n'en ait point, ſoit que le nombre de ces Egales ſoit pair ou impair, grand ou petit.

En formant le ſeçond lieu, il eſt bon pour la facilité des Preuves que la ſubſtitution du premier lieu ſe faſſe à l'ordinaire dans tous les termes de la Propoſée, excepté les deux derniers. En voicy des exemples.

Premier exemple. La propoſée eſt D. $x^3 - 6xx + 11x - 6 = 0$. Le premier lieu eſt C. $xx + yy = 10$: & la methode donne le ſecond lieu E. $xyy - 21x = byy - 66$.

La Courbe de çe ſecond lieu coupe le demi Cercle

de C en ſix points, comme en N, L, I, H, F, E, *(fig. 2.)*



l'axe des y eſt MB & l'Origine eſt O. les trois racines ſont MN, CL, AI, repetées dans l'autre quart de Cercle en VH, GF, BE.

Second Exemple. La Propoſée eſt F.

F... $x^5 - 8x^4 + 24x^3 - 34xx + 23x - 6 = 0$.

Le premier lieu eſt C. $xx + yy = 10$. & le ſecond eſt G

G... $xy^4 - 44xyy + 363x = 8y^4 - 194yy + 1146$.

Les Courbes ſe coupent en ſix points, comme en *(fig. 2.)* Chacun des deux N, E, donne les trois racines égales de la propoſée F. & dans l'un comme dans l'autre les deux Courbes ont une méme tangente.

Troiſiéme Exemple. La propoſée eſt A.

A. $x^4 - 10x^3 + 35xx - 50x + 24 = 0$

Le premier lieu eſt S. $xx + yy = 16$. Et le ſecond eſt T.

$210x - 10yyx = y^4 - 67yy + 840$.

Les courbes ſe coupent en ſix points pour les trois racines 1, 2, 3, & ſe touchent en un autre point pour la racine 4.

Comme les courbes des ſeconds lieux ſont faciles à former dans ces trois Exemples, il eſt facile auſſi de s'aſſeûrer que dans chacun la Portion de courbe qui atteint le demi cercle eſt toûjours cave d'un méme côté dans l'intervale des points où elle le rencontre. Car ſi cette Portion n'eſtoit pas toûjours cave le long de cet intervale, la courbe entiére pourroit eſtre coupée par une ligne droite en plus de points qu'il n'y a de dimenſions dans le lieu qui la renferme. Mais il eſt impoſſible qu'une courbe ſoit coupée par une ligne droite en plus de points qu'il n'y a de dimenſions dans le lieu qui la renferme. Donc, il eſt im-

possible que cette Portion ne soit pas toûjours cave le long de cet intervale.

Pour la premiére des deux præmisses je prens pour principe : Qu'une Portion de courbe ne cesse point d'estre cave d'un méme costé, lorsqu'il n'est pas possible qu'une ligne droite la coupe en trois points. Ou bien, qu'une Portion de courbe qui est toûjours cave d'un méme costé, ne peut pas estre coupée en plus de deux points par une ligne droite. Cela paroistra vray & méme évident à qui voudra chercher une Portion de courbe qui puisse couper une ligne droite en trois points.

La Mineure se prouve viste & universellement par les formules generales de la transposition des axes, ou par la formule generale des lieux à la ligne droite. Je donneray le detail des preuves dans un autre Memoire.

La démonstration generale du premier Projet servira beaucoup à celle du second, & dans ce second Projet il arrivera 1°. Que l'appliquée au point O sera toûjours un *Maximum* dans toutes les courbes des seconds lieux & que la tangente au point que donne cette appliquée sera toûjours parallele à l'axe des *y*. Ainsi, ce *Max* se trouvera au milieu de la Portion de courbe. Elle n'aura point de *Minimum* ni d'autre *Maximum*.

2°. Quand la proposée passe le second degré, les deux rameaux, ILNR, HFET, *(fig. 2.)* ont chacun un asymptote & ces deux asymptotes sont toûjours paralleles. Ce qui servira à confirmer que la Portion RNLISHFET *(fig. 2.)* est par tout cave vers le diamétre KP dans l'intervale NLIS HFE. On sçait qu'en cela il ne faut pas s'en rapporter aux figures ; qu'il n'en faudra juger que sur la Démonstration.

3°. Je donneray une Régle courte & précise pour sçavoir en combien de points au plus, une ligne droite peut couper la courbe du second lieu dans les deux Projets ; où l'on verra que cette courbe prise dans son entier peut toûjours estre coupée par une ligne droite en autant de points qu'il y a d'unitez dans le degré de ce lieu. Ainsi, il sera ai-

sé

sé de s'asseurer dans chaque Exemple, qu'elle demeure toûjours cave d'un méme costé dans l'intervale des points de rencontre. La démonstration qui comprend tout ce que promettent ces Projets, se fait par une gradation qui suppose peu de connoissance des Limites ; mais il en faudroit d'avantage, si l'on renfermoit dans ces Projets les seconds lieux qui résultent des Combinaisons & de la varieté des substitutions.

SECONDE RÉGLE.

Cette Régle est de la seconde voye dont je me sers pour faire que la methode puisse donner toutes les racines d'une Egalité quelconque par une Portion de courbe aussi petite qu'on voudra. En voicy le principe.

Soit AD la Portion de courbe, ou donnée ou choisie, *(fig. 3.)* dont l'axe est OB, l'Origine O & les appliquées AB, DC. Des points A & D soient menées les paralleles AE, DF, égales aux deux limites de l'Egalité que l'on se propose de construire, chacune à la sienne. Soit aussi menée la droite FE ; ensorte qu'elle rencontre l'axe OB en un point G. Ce qui est facile ; parceque l'angle BAE est arbitraire ; alors, prenant GEF pour un nouvel axe generateur de la courbe dont on a la Portion AD, & prenant aussi le point G pour l'Origine, les abscisses GE, GF, auront pour appliquées EA, FD, qui sont les limites de la proposée, par l'hypotese. Ainsi, toutes les racines qui se trouvent entre ces limites se trouveront aussi parmi les appliquées que renferme l'espace AEFD & il n'y en aura

aucune de superfluë, si l'on prend soin ... pliquées les conditions que nous avons marquées ... premiére régle. Cela est facile, quoyque les determinations soient differentes icy de celles de cette prémiere Régle: parceque l'on a beaucoup de liberté dans la varieté des limites de la proposée, dans le choix de la Portion de courbe & dans la position des paralleles AE, DF. Il reste à regler la forme analytique du lieu donné sur le nouvel axe GF. Ce qui se peut faire comme on le va dire icy.

L'angle OBA est donné; puisque le lieu est donné & que la courbe est aussi donnée.

L'angle BAE est arbitraire. Mais il cesse de l'estre quand on l'a determiné ou à volonté ou avec des conditions qui rendent le calcul facile, ou pour procurer quelque autre avantage à la methode. Ainsi, l'on peut considerer cet angle BAE & son complement BAP, comme donnés.

Les paralleles BA, CD, & AE, DF, sont données en grandeur par l'hypotese, & données aussi de position à cause que l'angle BAE est pris pour donné, &c. Donc les points E, F, sont aussi donnez. Donc l'angle PEG est donné.

De plus, l'angle BPA est donné; puisqu'il est le complement à deux droits de PBA, PAB. Donc EPG est donné, & par consequent PGE est donné, comme complement des donnez GPE, GEP. Donc tous les angles sont donnez dans la figure partielle GEABPG. Donc leurs sinus sont donnez.

Cela posé, si l'on prend a pour le sinus de GEP; p pour PGE; m pour GPE & pour BPA. b pour PBA; r pour PAB.

Et x pour l'abscisse OB; y pour son appliquée AB; z pour l'abscisse GE; v pour son appliquée AE: l pour PB; h pour AP; n pour PO; t pour OG on aura ces analogies

$l : y :: r : m$ .... Donc $ml = ry$.

$h : y :: b : m$ .... Donc $mh = by$.

$n + t : z :: a : m$ .. Donc $mn + mt = az$.

$h + v : z :: p : m$.. Donc $mh + mv = pz$.

On a encore $n + l = x$. Desquelles il resulte $y = \frac{pz - mv}{b}$ & $x = \frac{prz + abz - mrv - mbt}{mb}$. Si l'on prend $pr + ab = mf$ pour abreger la valeur de x, on aura pour les formules de la transposition de l'axe $y = \frac{pz - mv}{b}$. $x = \frac{fz - rv - bt}{b}$, en prenant $f = \frac{pr + ab}{m}$.

Pour l'usage on substituera la valeur de y & celle de x qu'expriment ces formules, dans le lieu donné, & le resultant sera son transformé que l'on prendra pour le premier lieu de la proposée. La methode fournira le second lieu & la construction des deux à l'ordinaire donnera toutes les racines dans la Portion de courbe.

Si la proposée est $xy = gg$, en y substituant les valeurs de x & de y, on aura son transformé L,

$$\begin{aligned} L \ldots\ & pfzz - prvz + mrvv = 0 \\ & \quad - fmvz + mbtv \\ & \quad - pbtz - bbgg \end{aligned}$$

Ainsi, la courbe de $xy = gg$ formée sur l'axe OB dont l'Origine est O, est la méme que la courbe de L formée sur l'axe GF dont l'Origine est G, & prenant L pour le premier lieu d'une proposée la methode en donnera les racines dans la Portion AD, si la transformation a esté faite selon la Régle.

Remarque. Entre les Observations de la premiere Régle, il y en a plusieurs qui peuvent servir à la seconde. Mais il en faut de particulieres à celle-cy pour profiter de l'indetermination de t & pour ménager celle des sinus. Pour le cas où les axes sont paralleles & celuy où l'on peut supposer qu'elles se coupent à angles droits, il n'y a point de difficulté, & il y a de l'abregement.

Souvent on peut éviter la transformation generale par de particulieres : souvent méme il suffit de changer l'angle des appliquées, &c.

Souvent aussi deux preparations fort simples, l'une de la proposée & l'autre du lieu donné suffisent & font un

abregement confiderable. Les bornes qu'on m'a prefcrites m'obligent d'en demeurer là.

OBSERVATIONS

Touchant la nature des Plantes, & de quelques-unes de leurs parties cachées, ou inconnuës.

PAR M. MARCHANT.

22. Avril 1711.

LORSQUE j'eus l'honneur de lire un Memoire à l'Academie, dans le mois de Mars 1709, touchant la nature des plantes, j'avancay plufieurs nouvelles opinions au fujet de leur fecondité, caufée par les racines que produifent diverfes parties des plantes ; ce que je prouvay quelque temps aprés, par des faits & par des experiences Botaniques, que j'apportay à la Compagnie.

Je fis voir alors, que des racines coupées par roüelles, feulement de l'épaiffeur de deux à trois lignes, ayant efté plantées, avoient produit à leur circonferance, de nouvelles racines fibreufes, des feüilles & des tiges ; & que dans d'autres plantes, des feüilles trés minces ou herbacés, qu'on avoit piquées en terre, avoient non feulement produit des racines le long de leurs queües, mais auffi qu'il eftoit forti du fein de ces feüilles, c'eft-à-dire de la cavité ou la feüille prend naiffance au bout de la queüe, & qu'elles avoient dis-je pouffé des bouquets de feüilles, dont il s'eflevoit des tiges, qui portoient des fleurs & des graines, dés la feconde année fuivante.

On ne parlera point icy, d'un nombre d'autres nouvelles manieres de faire vegeter plufieurs parties differentes des plantes, dont je fis alors mention, mais je continüeray d'en faire connoiftre quelques autres parties interieures, cachées, ou inconnuës, ainfi que je le promis dans le mefme Memoire. L'interieur des Plantes eftant une connoiffance des plus utiles & des plus curieufes à rechercher dans la Phy-

fique, & dont plusieurs sçavans Philosophes de l'antiquité ont traité, comme on le remarque dans les ouvrages de Theophraste, Dioscoride, Columelle, & de Pline, qui ont écrit de la nature & de la vegetation des Plantes.

Pour rapporter nos Observations dés leur origine & avec leurs circonstances, ainsi qu'il semble à propos de le faire, mais par des expressions simples & naturelles, telles que le demandent des descriptions de Plantes. Je diray en peu de mots, qu'au mois de Fevrier 1708, j'avois fait couper dans mon jardin, un arbre fort commun icy, appellé *petit Erable,* qui nuisoit à quelques Plantes, & dont le tronc avoit environ trois pouces de diametre, lequel on scia à quatre pouces au dessus de la surface du terrin. Ce tronc jetta pendant l'esté beaucoup de seve ou suc. Sur la fin du mois d'Aoust j'apperceûs au couronnement de cette souche, c'est à dire sur le plan orizontal de la partie sciée de cet arbre, un amas de vingt à vingt-cinq tubercules differemment situez, dont les plus longs n'avoient qu'environ un demi pouce de haut, à peu prés de la figure d'une petite olive, ayant une surface polie de couleur brune.

Sur ces apparences, je crûs vraysemblablement que cette production pouvoit estre quelque espece de Champignon. Je detachay un de ces tubercules, & l'ayant examiné, j'apperceûs que sa surface estoit fort poreuse, mais le pressant il n'en sortit que fort peu d'humidité, car il estoit ferme & solide quoyque spongieux. Je l'ouvris & considerant sa partie interne, je n'y pûs remarquer qu'une substance blanche, composée de fibres serrées, & difficiles à distinguer.

Quelques jours aprés, ayant fait reflexion, qu'on n'apperçoit point de pores si visibles sur les Champignons, je jugeay que ces pores pouroient conduire à quelque nouvelle decouverte, qu'on ne pouvoit peut-estre faire alors, à cause de la jeunesse de ces Plantes que je continuay d'observer, & que je vis croistre jusques vers la fin du mois de Novembre, sans y pouvoir rien decouvrir de nouveau,

ce qui me fit croire qu'elles n'estoient pas encore en leur estat de perfection, & qu'elles pourroient passer l'hyver, si on les couvroit de grosse paille ou litiere, ce qui fut fait.

Au mois de Mars 1709, ayant decouvert ces tubercules, je trouvay qu'ils avoient encore vegeté. Les plus grands avoient alors, depuis un pouce jusques à un pouce & demi de hauteur, sur six lignes de diametre, & à peu prés ronds. D'autres estoient informes & comme avortez, & plusieurs d'entre les plus gros estoient élevez sur des qeües de differente longueur. En ayant fortement pressé quelques-uns entre les doigts, je les trouvay durs & solides, & j'apperceûs que le tronc sur lequel ils avoient pris naissance, estoit entierement sec, & ne paroissoit plus leur fournir aucune nouriture.

Alors je les detachay tous, avec une portion du bois sur lequel ils estoient intimement attachez & comme unis. La plus grosse touffe de ces plantes, formoit un grouppe de quinze à vingt vegetations *(Figure premiere & naturelle de la Plante)* qui avoient quelque ressemblance à des doigts mal arangez & de differente longueur, qui se touchoient les uns les autres à leur base, & s'étendoient sur les costez. Ils estoient irregulierement terminez, les uns en maniere de cone, les autres en pointe arondie ou aplatie. La pluspart estoient orizontalement serrez par deux lignes circulaires, qui les environnoient en maniere de jointures de doigts, un peu courbez en dedans, chacun composez de trois parties, qui avoient quelque rapport aux phalanges des doigts du pied. Leur surface exterieure estoit devenuë une peau mince, coriace & dure, de couleur brun noirastre *(fig. 2e. en grand, ainsi que toutes les suivantes)* irregulierement chagrinée & ridée, & en regardant de prés, on y decouvroit une infinité de pores *(fig. 2e. A. & fig. 3e. B.)* dont les embouchures estoient environnées de mamelons ou éminences rondes en rosette, gercées sur les bords, *(fig. 3e. C.)* & j'entrevis dans plusieurs de ces pores, des filets tres fins, que je soupçonnay estre les feüilles, ou les étamines des fleurs dessechées de cette Plante.

Je coupay verticalement plusieurs de ces Plantes *(fig. 4e.)* & je trouvay que les pores dont on vient de parler repondoient à des cavitez à peu prés rondes, & enduites d'une couche de couleur noire. *(fig. 4e. D. & fig. 5e. E.)* Ces cavitez estoient dans une substance blanche, dure & fibreuse, *(fig. 4e. F.)* dont la direction des fibres, partoit du centre en montant vers la circonference *(fig. 4e. G.)* & cette substance occupoit tout le dedans de ces Plantes.

Pour lors je conjecturay que les mamelons poreux ou éminences en rosette cy-devant décrits, pouvoient estre les calices des fleurs de cette plante, & que les graines se trouveroient dans les cavitez, auxquelles repondoient les petits pores, situez au milieu de ces rosettes. Je les y cherchay avec beaucoup de soin, & mesme dans la substance blanche. J'y appliquay une bonne loupe, mais tous mes soins furent inutiles. La nature qui cache si ingenieusement ses secrets, se reservoit à un autre temps pour me laisser decouvrir les graines que j'esperois trouver dans cette plante, & je fus obligé d'abandonner cette recherche, jusques à une occasion plus favorable, en serrant soigneusement ma Plante dans une armoire, comme estant une chose curieuse, que je n'avois point encore vûë, & qu'aucun Physicien n'a examiné.

Quelques mois aprés je repris mon Champignon, & considerant attentivement sa surface interne, je remarquay que dans plusieurs de ces Plantes que j'avois ouvertes, on y voyoit au bord de la coupe du plan vertical, que la grande quantité de cavitez noires, qui estoient cy-devant vuides *(fig. 4e. D. & fig. 5e. E.)* estoient alors toutes remplies, d'une matiere noire, qui ne paroissoit faire qu'un corps continu dans chacune de ces cavitez *(fig. 5e. H.)* ainsi qu'auroient fait des grains de poudre à Canon, rangez les uns prés des autres; mais ayant regardé cette matiere noire avec une loupe, je trouvay quelle consistoit en un amas de graines noires trés menuës, serrées les unes contre les autres *(fig. 5e. I.)* & qui estant separées *(fig. 5e. L.)*

avoient quelque ressemblance aux graines de la Vanille, mais infiniment plus petites, & moins luisantes.

Aprés avoir fait connoistre cette plante, par tout ce qu'elle a de plus particulier qui la caracterise, & qui estoit cy-devant inconnu, & aprés luy avoir d'abord donné le nom de Champignon, ainsi qu'ont fait trois de plus celebres Botanistes modernes, il semble qu'il n'y a plus a douter qu'elle ne soit une Plante de ce genre; mais point du tout: car pour le prouver il faudroit faire voir, que les parties qui caracterisent cette Plante fussent les vrais caracteres generiques du Champignon, & c'est icy la difficulté, car on ne les connoist que trés imparfaitement.

Mentz. Moris. Raj.

On sçait que Clusius a composé un Traité touchant les Champignons, dans lequel il decrit & donne des figures de vingt & un genres de Champignons bons à manger, & vingt-cinq autres genres de Champignons, qu'il appelle pernicieux ou mortels, dont quelques-uns de ces genres contiennent jusques à cinq especes. Depuis cet autheur on a encore decouvert une grande quantité de Plantes sous le nom de Champignon dont plusieurs sont rapportées dans Jean Bauh. Mais dans ce grand nombre aucun de ces historiens ne caracterisent le Champignon, soit parce qu'ils n'y ont decouvert aucune structure semblable dans les parties qu'ils croyent estre les fleurs ou les grains de cette Plante, soit qu'ils n'y en ayent point trouvé. De là on pouroit conjecturer que les Plantes qu'on appelle Plantes fungueuses, sont peut-estre si differentes entre elles que par la suite, lorsqu'on connoistra plus parfaitement ces sortes de plantes, on sera obligé non seulement d'en faire un grand nombre de genres differens de plantes fungueuses, mais aussi des sections, & peut-estre des classes fort étenduës, ainsi que des Mousses, des Lichen, & d'autres Plantes, dont les especes sont déja fort nombreuses, quoyqu'on n'en connoisse pas le caractere generique constant, ce qui donneroit une idée en general de la diversité infinie des Plantes que la nature peut avoir faites pour quantité d'autres climats.

Quelques

Quelques autheurs, mais particulierement Porta dans sa *Phytognomonique livre 6. chap. 2.* parle des graines du Champignon, mais ce qu'il en dit ne convient pas aux mesmes parties de la Plante dont on a cy-devant parlé, & M. Tournefort dans ses *Institutions Botaniques* n'a nul égard à ce qui est rapporté par ces autheurs, car il ne fait aucune mention des fleurs ni des graines des Champignons dans le caractere generique qu'il attribuë à ces Plantes, ce qui donneroit lieu de croire qu'il n'y a observé ni fleurs ni graines. Ce n'est pas pour cela que je veüille dire que les Champignons ne portent point de graines, car au contraire je croy qu'ils en donnent suivant ce que j'y ay remarqué, & dont je donneray un Memoire : mais les parties que je soupçonne estre les fleurs & les graines du Champignon, ne conviennent pas à celles de la Plante que l'on vient de décrire.

Ne sçachant donc plus à quoy rapporter cette Plante, j'avouë que je fus tenté d'en établir un nouveau genre de Plante; mais la pensée où je suis, que souvent rien ne contribuë d'avantage à faire tomber dans l'erreur, que la trop grande ardeur pour les nouvelles decouvertes, me fit suspendre mon dessein, jusques à une plus parfaite connoissance, qui heureusement se presenta, dans un temps où j'y pensois le moins, mais dont je fus saisi, & sitost je fus obligé de me rendre.

Aujourd'huy le sentiment des plus éclairez Botanistes, est, qu'on doit tirer les caracteres generiques d'une Plante, de la structure de ses fleurs & de ses graines, & qu'à leur defaut on doit avoir recours aux autres parties de la Plante.

Examinons si en suivant cette methode, j'ay bien réussi, en comparant le caractere generique de nostre prétendu Chompignon, au caractere de la Plante qui nous estoit cy-devant inconnu, & qui s'est venu presenter à mes yeux.

Mais avant que d'entrer dans cet examen, la Compagnie me permettra une petite digression, qui servira à faire entendre, comment j'ay reconnu, sous quel genre la Plante,

qui fait le sujet de ce Memoire, doit estre rangée.

Il y a environ six mois que le Reverend Pere Goüye cette année President de l'Academie, m'ayant chargé du soin d'examiner quelques Plantes marines, dont il est fait mention dans un Traité manuscrit fort curieux, touchant l'Histoire naturelle de la mer, composé & envoyé à Monsieur l'Abbé Bignon, juge naturel des ouvrages de l'esprit, par Monsieur le Comte Marsigli si connu en Europe par ses rares talens & par ses grands employs, mais, qui conservant toûjours l'amour qu'il a pour les sciences, se rend aussi si recommendable chez les sçavans. Aprés avoir, dis-je, rendu compte à l'Academie de ma commission, l'idée pleine des nouvelles decouvertes que cet habile Physicien a faites, par l'anatomie de plusieurs Plantes marines, où il a observé des fleurs en plusieurs, par exemple dans le Lithophyton & dans le Corail, ainsi qu'il les décrit & qu'il en donne des figures. Je reconnus enfiu que la Plante en question avoit beaucoup d'analogie avec les Lithoph. & avec le Corail, en plusieurs de ses parties, & mesme à l'égard de la maniere dont les fleurs de ces deux Plantes naissent, & qui suivant les observations & les propres termes dont se sert M. L. C. M. leurs fleurs sont renfermées dans des tubercules ou mamelons, qui sont sur l'écorce de ces mesmes Plantes, & dont les graines invisibles, dit-il, à cause de leur extreme finesse, pourroient estre contenuës sous les écorces coriaces de ces Plantes.

Quoyqu'il semble que le Lithophyton & le Corail, qui naissent à de grandes profondeurs dans la Mer, ne dussent pas avoir grand rapport aux plantes terrestres ; cependant si on considere 1°. que nostre prétendu Champignon croist comme ces Plantes marines sur des corps durs, où il est fortement attaché, sans aucune apparence de racines. 2°. Que son écorce est composée d'une matiere coriace & spongieuse, approchant plus d'une matiere pierreuse & tartareuse, quand elle est seche, & telle qu'est l'écorce des Lithoph. que d'une substance ligneuse ; & en troisieme lieu, que les pores qui sont au milieu des éminences ou mame-

lons qui sont sur son écorce, repondent à des cavitez renfermées dans sa substance interne, qui est d'une consistence coriace & ligneuse, ainsi que celle de plusieurs especes de Lithoph.; on tombera enfin d'accord que nostre Plante est un vray Lithophyton terrestre, & non pas un Champignon, ni un Agaric, comme le pretend un tres habile Botaniste moderne ; puisque outre les parties cy-dessus énoncées, qu'elle a communes avec les Lithoph. J'ay de plus trouvé que les orifices internes de ses pores, repondent à des cavitez remplies de graines, que M. L. C. M. soupçonne qui sont pareillement dans les Lithoph. marins, mais qu'il avoüe n'avoir pas pû decouvrir à cause de leur petitesse. *Instit. rei herb. pag. 562.*

Si nostre Observation confirme la pensée de M. L. C. M. parce que j'ay trouvé des graines dans nostre Lithoph. terrestre, la sienne rend la nostre plus vraysemblable, par les fleurs qu'il a decouvertes dans le Lithoph. marin, qui dans le nostre se sont peut-estre derobées à ma recherche, mais qu'on doit supposer estre dans cette Plante, à cause des éminences ou mamelons poreux qu'on y voit comme dans le Lithoph. marin. D'ailleurs nous ne sommes pas en droit d'exiger de la nature, qu'elle nous fasse voir ces Plantes, que plusieurs Physiciens appellent Plantes imparfaites, avec toutes leurs parties aussi visibles & aussi distinctes que sont celles de la pluspart des Plantes terrestres, puisque ces varietez qui dans un sens sembleroient estre une indigence, sont tout au contraire une partie de la richesse de la nature, & prouvent dans son uniformité en combien de manieres differentes elle sçait varier ses sujets. Mais contentons-nous icy de ce qu'elle nous laisse decouvrir, d'autant qu'il suffit aux Plantes d'avoir quelques parties analogues aux fleurs, comme nous en remarquons dans plusieurs Plantes qui nous sont fort familieres.

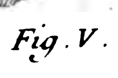
Pour ce qui est des graines, il faut absolument que les Plantes en ayent, suivant l'opinon la plus commune, qui est qu'il n'y a point de vegetation dans la nature qui se fasse sans semences, soit visibles, soit invisibles. C'est ainsi que

dans toutes les ſciences, les obſervations comparées, ſervent à éclaircir les doutes, ou conduiſent à de nouvelles decouvertes.

On eſt perſuadé que dans ces recherches il faut des yeux clairvoyans, ſouvent armez de bons microſcopes, un certain tatonnement, des conſtitutions differentes d'air, des ſaiſons, de certains eſtats d'accroiſſement, & differens degrez de ſechereſſe ou d'humidité, pour decouvrir toutes ces petites parties, tant dans les Plantes marines que dans les Plantes terreſtres; car l'humidité gonfle certaines parties, qu'il ſeroit difficile de voir avant leur gonflement. La ſechereſſe tout au contraire, fait detacher d'autres parties, qui ne paroiſſoient qu'une maſſe informe, avant qu'elles fuſſent ſeparées les unes des autres, ainſi qu'il eſt arrivé dans noſtre ſujet.

Il eſt donc probable par ce qu'on vient de dire, que les Plantes marines ont une grande analogie avec les Plantes terreſtres, ce que les anciens Botaniſtes n'ont point connu, & qu'ils auroient admiré comme nous. Car quoyque Theophraſte ce ſçavant genie de l'antiquité, dont il nous reſte neuf livres de ſes ouvrages, touchant l'Hiſtoire des Plantes, & ſix autres de leur nature ou generation; ce phyloſophe ſoit le ſeul de ſon temps, qui ait parlé des fleurs des Plantes qui naiſſent au fond de la mer; neanmoins il ne fait aucun detail de ces fleurs, & ne dit rien du rapport que ces Plantes ont avec les Plantes terreſtres. Mais dans quel plus grand étonnement, dis-je, n'auroient point eſté ces anciens Botaniſtes, eux qui ne connoiſſoient pas plus de ſix cens Plantes, s'ils avoient pû ſoupçonner que la Botanique terreſtre, connoiſteroit dans le ſiecle où nous vivons douze mille Plantes ou environ, qui leur eſtoient inconnuës, qui cependant ne ſont qu'un fort petit objet, en comparaiſon du nombre infini de Plantes, qui vrayſemblablement naiſſent dans le vaſte ſein des Mers. Ces prodiges doivent nous convaincre que les recherches qu'on fait en Botanique, ſont en general non ſeulement utiles & curieuſes, mais que

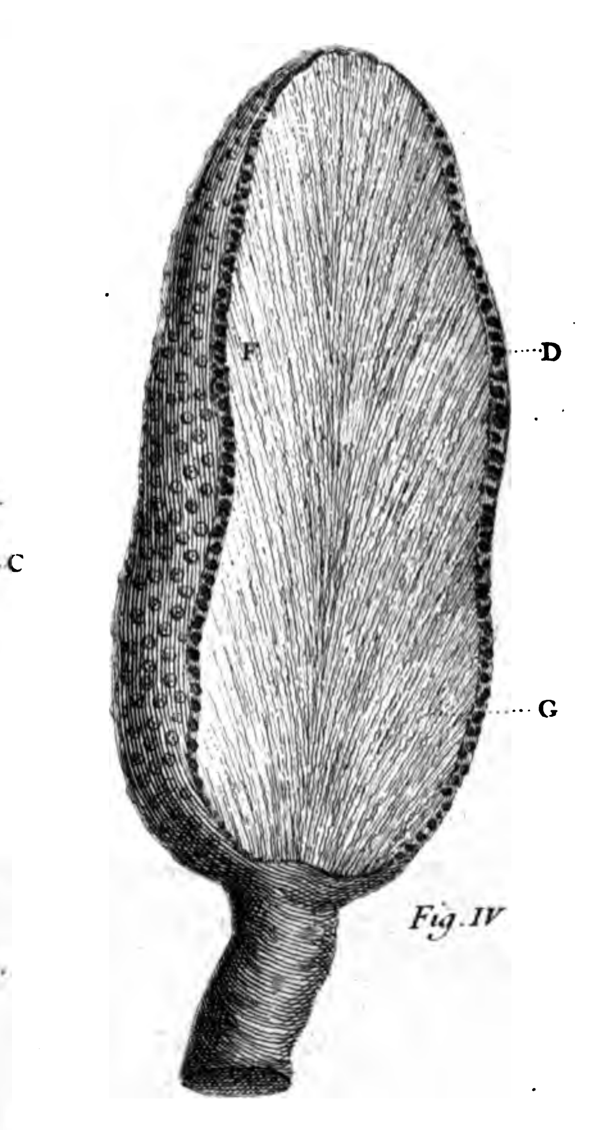
E
L
H
I



A

Fig. III.

B C



ithophyton terrestre digitatum nigrum

cette ſcience eſt auſſi une de celles qui a le plus d'objets à conſiderer, & par conſequent une des plus étenduës de toutes celles que l'eſprit humain puiſſe embraſſer.

DES DIFFERENTES MANIERES

Dont pluſieurs eſpeces d'Animaux de Mer s'attachent au ſable, aux pierres, & les uns autres.

Par M. DE REAUMUR.

LA nature ne prive jamais aucunes eſpeces d'Animaux de ce qu'elle a accordé aux autres pour leur conſervation, ſans leur donner un équivalent. Les differentes manieres dont diverſes eſpeces de Poiſſons de Mer, & ſur-tout quelques eſpeces de Coquillages, s'attachent au ſable, aux pierres, & les uns aux autres, nous en fourniront des exemples remarquables. Tous les Animaux de Mer, qui ne nagent point, ou qui nagent difficilement, avoient à craindre l'agitation de l'Element qui les entoure ; ils auroient eſté ſouvent le joüet de ſes flots, ſi la nature ne leur eût donné des moyens de s'en mettre à couvert. Elle l'a fait par bien des adreſſes differentes. Elle a muni les uns de pattes tres fortes avec leſquelles ils peuvent ſe cramponner ſur la vaſe, le ſable, & les pierres ; tels ſont les Crabes, ou Chancres, les Omars, & toutes les Ecreviſſes de Mer. Elle a appris à d'autres à s'enfoncer avant dans le ſable, ou dans la vaſe, & elle a pourvû ceux-cy de longs tuyaux de chair, avec leſquels, du fond de leur trou, ils reſpirent l'eau auſſi commodement que ſi elle les environnoit de tous coſtez : c'eſt de quoy j'ay parlé au long dans le Memoire que j'ay donné ſur le *mouvement progreſſif des Coquillages**. Enfin, ſi la nature a refuſé à d'autres Animaux des pattes telles que celles des Ecreviſſes, & des parties neceſſaires, ſoit pour s'enfoncer dans le ſable & dans la vaſe, ſoit pour y reſpirer,

22. Avril 1711.

* Voyez *Memoires de l'Acad. 1710. p. 451.*

telles que les ont plusieurs Coquillages, elle les en a dedommagé en leur donnant d'autres facilitez pour s'attacher à des corps stables, ou en les fixant pour toûjours sur de semblables corps. Comme les premiers ne sont attachez que quand ils le veulent, ou du moins parce qu'ils semblent l'avoir voulu., nous nommerons leur adhesion, *adhesion volontaire:* & nous nommerons *adhesion involontaire*, l'adhesion des seconds, qui malgré qu'ils en ayent se trouvent fixez. La premiere de ces adhesions est celle dont nous parlerons d'abord, & celle qui nous arrestera le plus; nous dirons ensuite quelque chose de l'autre espece d'adhesion. Ce sujet n'a pas l'air fort interessant, peut-estre neanmoins qu'un sujet qui promettroit d'avantage feroit moins sentir combien la nature est admirable de quelque costé qu'on la regarde.

Entre les adhesions volontaires, nous choisirons d'abord celles qui sont plus remarquables par leur force, que par l'adresse de l'Animal. L'œil de Bouc nous en fournira le premier exemple. C'est un coquillage revestu d'une coquille d'une figure approchante de celle d'un cone*, la base de ce cone est occupée par un gros muscle ʃ, qui a presque autant de chair luy seul que tout le reste du corps de l'animal. Ce muscle n'est point couvert par la coquille, l'œil de Bouc s'en sert tantost pour marcher* tantost pour se fixer. Lorsqu'il est en repos, c'est son estat le plus ordinaire, il applique ce muscle sur la surface d'une pierre, & l'y tient fermement attaché. Il est assez singulier qu'une partie presque plate, qui dans un sens n'a pas plus d'un pouce de diametre, & qui en a moins dans les autres; que cette partie, dis-je, saisisse si fortement la pierre qu'elle touche, qu'on ne puisse l'en détacher sans une force considerable. En vain tenteroit-on de l'en separer en tirant l'Animal avec les mains. Aussi les pescheurs de Coquillages, pour enlever celuy-cy de dessus les pierres, se servent d'un couteau dont ils insinuent la lame entre la base de l'œil de bouc & la pierre. On le voit s'opposer le plus qu'il

*Fig. 1. S BBB.

ʃ Fig. 2. P.

* Voyez Memoires de 1710. p. 461.

peut au paſſage de la lame, en appliquant fortement le contour de ſa coquille ſur la pierre.

Pour connoiſtre à peu prés juſques où va la force de cette adheſion, j'ay pris des pierres ſur leſquelles des yeux de Bouc eſtoient appliquez. J'ay placé ces pierres de telle ſorte, que les coquilles eſtoient paralleles à l'horizon, je veux dire que l'axe du cone qu'elles repreſentent eſtoit dans une ſituation horizontale. J'ay enſuite entouré chaque coquille d'une corde, & aux bouts de la corde j'ay ſuſpendu des poids differents, ils ont ordinairement eſté trop foibles pour ſeparer chaque Animal de deſſus la pierre, lorſqu'ils n'ont pas peſé du moins vingt-huit ou trente livres: l'œil de Bouc ſoutenoit ce poids de vingt-huit à trente livres pendant quelques ſecondes; neanmoins les endroits des pierres auxquels ils eſtoient adherants, eſtoient unis & peu capables de les arreſter.

On donneroit une raiſon aſſez vrayſemblable de cette ſorte tenacite; en ſuppoſant que le gros muſcle, qui fait la baſe de l'Animal, s'engraine dans les inégalitez, meſme inſenſibles, de la pierre; & que l'Animal tenant roidies ou gonflées toutes les fibres qui compoſent ce muſcle, il s'oppoſe vigoureuſement à la force qui tend à les faire ſortir des petits trous où elles ſont engagez; chaque fibre y pourroit faire la fonction d'un muſcle particulier. Mais cette raiſon, quoyque vrayſemblable n'eſt pas la vraye: ſi elle l'eſtoit, l'adheſion n'auroit plus de force aprés la mort de l'Animal, ou lorſqu'on auroit oſté aux muſcles leurs points d'appuy, & cependant alors comme auparavant l'œil de Bouc reſte attaché aux pierres. La maniere dont je m'y ſuis pris pour oſter les points d'appuy à ſes muſcles ne laiſſera aucun lieu d'en douter. J'ay mis le tranchant d'un couteau ſur le ſommet du cone, & frappant deſſus le couteau j'ay diviſé l'Animal verticalement juſques à la baſe; aprés pluſieurs diviſions pareilles, je l'ay coupé horizontalement. Quelque direction qu'euſſent les muſcles, en quelque endroit qu'euſſent eſté leurs points d'appuys, il eſt clair que

ces differentes coupes avoient tout détruit : neanmoins chaque morceau qui avoit esté fait par ces differentes divisions, estoit autant adherant proportionellement à sa grandeur, qu'il l'estoit quand l'Animal estoit entier. La force des muscles n'est donc pas la cause de la force de l'adhesion.

On ne peut pas non plus attribuer cette force à la difficulté qu'il y a à déplacer l'air. Je veux dire que la resistence qu'on éprouve icy n'est point produite par une cause pareille à celle qui produit la resistence qu'on trouve à separer l'un de l'autre deux marbres polis. Ces marbres s'opposent peu à la force qui tend à les faire glisser l'un sur l'autre : de mesme un morceau de cuir flexible & imbibé d'eau appliqué sur une pierre, y devient assez adherent pour qu'on puisse enlever la pierre en tirant le cuir. Les enfans se divertissent quelquefois à faire cette experience ; mais si l'on veut faire glisser le mesme cuir sur la pierre, on y rencontre peu de resistence.

La cause de la ferme adhesion de l'œil de Bouc ne doit donc estre cherchée ni dans la force de ses muscles, ni dans le simple engrainement de sa base dans les inégalitez de la pierre ; elle dépend d'une glu, d'une espece de colle, qui quoyqu'insensible à la vûë, produit un effet bien considerable. Si immediatement, aprés qu'on a détaché l'œil du

*Fig. 2. P. Bouc, on applique le doigt sur sa base * ou sur l'endroit de la pierre qu'elle touchoit : lorsqu'on veut retiter son doigt, on le sent retenu, par une colle que les yeux ne pouvoient appercevoir. A la verité il s'en faut beaucoup que le doigt ne soit attaché aussi fortement à la pierre ou à l'œil de Bouc, que l'œil de Bouc & la pierre estoient attachez ensemble. Aussi une moindre quantité de colle agit-elle sur le doigt. Le doigt outre cela s'engraine moins parfaitement dans la pierre : & quoyque l'engrainement ne soit pas la principale cause de la tenacité de la base de l'Animal, il contribuë à en augmenter la force.

Il est à remarquer que pour peu que l'eau ait moüillé la pierre

pierre ou la base de l'Animal, qu'alors la glu dont nous parlons ne trouve point, ou presque point de prise sur le doigt qui la touche: aussi lorsqu'en enlevant l'œil de bouc on a fait à sa base quelque playe considerable, cette glu n'est plus sensible au toucher; la playe laisse échapper de l'eau qui en empesche l'effet.

De là il semble que nous pouvons deviner l'adresse que la nature appris à ce coquillage, pour briser des liens qui luy sont souvent necessaires pour le defendre de l'agitation des flots, mais qui le feroient perir si ils le retenoient dans le temps qu'il doit aller chercher sa nourriture. La base de l'Animal paroist remplie d'une infinité de petits grains, elle est comme chagrinée*, une partie de ces grains sont de petites cellules remplies d'eau. On n'en peut douter puisqu'ils la laissent échapper, lorsqu'on les ouvre en faisant une playe à la base, quelque legere que soit cette playe. Une autre partie des mesmes grains contient la colle, ou la glu dont il s'agit, ou si l'on veut, quelques autres vaisseaux la portent par toute la base.

*Fig. 2. P.

L'Animal veut-il s'attacher il exprime, il fait sortir la glu des vaisseaux qui la contenoient, & presse sa base ainsi humectée contre quelque pierre que la Mer a laissée à découvert pendant son reflux. Veut-il quitter la mesme pierre, il n'a pas besoin d'employer une force égale à celle d'un poids de trente livres, comme nous l'avons fait, il n'a qu'à presser les cellules qui contiennent l'eau; l'eau s'échappe, delaye la colle, & l'Animal a la liberté d'aller chercher des alimens convenables.

Au reste il ne luy est pas libre de s'attacher aussi souvent qu'il le veut, il n'a pas une quantité de glu suffisante pour y fournir. Ayant détaché deux ou trois fois de suite dans peu de temps divers yeux de Bouc, ils ne pouvoient plus s'attacher où ils ne s'attachoient que foiblement, la source estoit épuisée; il falloit du temps pour reparer la dissipation qui s'estoit faite.

Si nous nous sommes un peu étendu sur l'adhesion des

yeux de Bouc, c'eſt pour parler plus brievement de celle de divers animaux de Mer qui depend de la meſme cauſe. Nous avons rapporté dans les *Memoires de 1710. pag. 466.* diverſes Obſervations ſur ces Orties qui paroiſſent fixées ſur les pierres, nous y avons donné des deſcriptions, & fait graver des figures neceſſaires pour faire connoiſtre cette eſpece de poiſſon ſi ſinguliere. Icy nous nous contenterons d'adjouter que ſi l'ortie s'attache aux pierres, c'eſt par une glu ſemblable à celle des yeux de Bouc. Il ſuffit pour le prouver de dire que nous avons fait les meſmes experiences ſur les uns & ſur les autres animaux. A ces experiences nous en adjouterons pourtant une nouvelle qui prouve combien les Orties abondent en matiere viſceuſe.

A la vûë ſimple leur corps paroiſt reveſtu d'une peau épaiſe, colorée differemment en differentes Orties, les unes ſont brunes, les autres vertes, les autres rouges, dans d'autres on remarque un mêlange agreable de ces differentes couleurs. Or cette peau colorée n'eſt pas à proprement parler une peau, ce n'eſt qu'une couche épaiſſe d'une matiere gluante, elle n'eſt point compoſée de fibres, mais ſeulement de divers filamens viſceux. On le ſent en partie au toucher, & on le voit évidemment ſi l'on jette quelqu'unes de ces Orties dans l'eau de vie. Dans peu de temps l'eau de vie qui conſerve pendant pluſieurs mois le reſte de l'Animal entier, diſſout cette premiere peau colorée; en moins d'une demie heure elle eſt entierement fonduë, on n'en apperçoit plus que divers filamens, tels qu'on en voit dans une colle, qui n'eſt pas encore bien delayée.

Auſſi ayant quelquefois frotté des rubans contre cette peau, je les retirois enduits d'une matiere qui les attachoit auſſi fortement contre d'autres corps que l'auroit fait une colle forte.

Une matiere viſceuſe pareille ſert auſſi à attacher les étoilles lorſqu'elles veulent ſe fixer. Cette matiere viſceuſe eſt portée à l'extremité de ces eſpeces de cornes qui leur

tiennent lieu de jambes. Nous avons fait connoiſtre leur figure, leur nombre, & l'ingenieuſe mecanique par laquelle les étoilles les allongent, dans les *Memoires de 1710. pag. 485.* Ces jambes quoyque foibles deviennent de forts liens. L'étoile en a plus de quinze cens, & lorſqu'une jambe eſt collée contre une pierre, il eſt plus aiſé de la rompre que de l'en détacher.

Peut-eſtre qu'à cette occaſion nous deverions dire quelque choſe des Ourſins ou Heriſſons de Mer qui ſe fixent par un moyen aſſez ſemblable ; mais nous remettons à en parler dans un autre Memoire, où nous expliquerons leur mouvement progreſſif.

Un Coquillage de Mer auſſi connu icy que commun ſur les coſtes, va nous fournir un exemple d'une adheſion volontaire, qui ſe fait d'une maniere tres ſinguliere & bien differente de celle des animaux que nous venons d'examiner. C'eſt de la maniere dont les Moules de Mer s'attachent aux pierres & les unes aux autres dont je veux parler. Il n'eſt perſonne, qui aprés avoir ouvert la coquille d'une Moule par le coſté où elle s'entrouvre naturellement * on voit que je prends pour la coquille entiere l'aſſemblage des deux pieces qui la compoſent ; il n'eſt, dis-je, perſonne qui n'ait remarqué qu'il y a au milieu de la Moule une petite partie noire ou brune, qui par ſa figure reſſemble fort à une langue d'animal*. Dans les plus groſſes Moules cette eſpece de langue a environ cinq à ſix lignes de longueur & deux lignes & demie de largeur ; elle eſt plus étroite à ſon origine & à ſon extremité.

* *Fig. 4. & 5. L, & G.*

* *Fig. 5. AB.*

De la racine de cette eſpece de langue, où de l'endroit où elle eſt attachée au corps de l'Animal partent un grand nombre de fils qui eſtant fixes ſur les corps voiſins tiennent la Moule aſſujettie*. Chacun de ces fils eſt gros à peu prés comme un gros cheveu, ou comme une ſoye de cochon. Ils ont ordinairement de longeur depuis un pouce juſques à deux ; ils ſortent de la coquille par le coſté où elle s'en-

* *Fig. 5. QQ.*

trouvre naturellement*. Ils sont attachez par leur extremité sur les corps qui entourent la Moule, sur des pierres par exemple, sur des fragmens de coquilles, & plus souvent sur les coquilles des autres Moules. De là vient que l'on trouve communément de gros paquets de ces coquillages. Ces fils sont autant éloignez les uns des autres que leur longeur & leur nombre le peuvent permettre. * Les uns sont du costé du sommet de la coquille, les autres sont du costé de la base; les uns sont à droit, les autres sont à gauche; enfin il y en a en tous sens collez sur tous les corps voisins de la Moule. J'en ay quelquefois compté plus de cent cinquante employez à en fixer une seule. Ces fils sont comme autant de petits cables qui tirants chacun de leur costé, tiennent pour ainsi dire la Moule à l'ancre.

* Fig. 5. G.

* Fig. 5. DDD &c.

L'observation de ces fils est une chose commune; il est peu de gens qui ne les ayent vû aux Moules, mesme parmi ceux qui ne les ont jamais considerées au bord de la Mer; lorsqu'on les apporte icy on ne les en a pas entierement dépoüillées: & les cuisiniers ont grand soin de leur arracher ce qui en reste avant de les faire cuire. Ce qui me parut digne de recherche estoit de sçavoir si on devoit prendre ces fils pour une espece de chevelure née avec la Moule, qui croissoit avec elle & qui l'attachoit necessairement, ou si il estoit libre à la Moule de se lier avec ces fils.

Une experience simple m'apprit qu'en cas que les Moules ne fussent pas assez attachées dés leur naissance, ou que leurs fils se fussent separez des corps où ils sont collez, qu'elles pouvoient s'attacher de nouveau à de pareils corps.

Aprés avoir détaché diverses Moules les unes des autres, & des pierres auxquelles elles estoient adherantes, je les renfermay dans des boëtes couvertes par dessus, & je les mis dans la Mer. J'examinay ces Moules quelques jours aprés, j'en trouvay qui estoient seulement attachées aux parois du vase, d'autres l'estoient à ces parois & à des coquilles de Moules par les fils dont nous avons parlé jusques icy.

Cette experience qui satisfit une partie de ma curiosité, l'augmenta en mesme temps. Il s'agissoit encore de sçavoir de quelle adresse elles se servoient pour s'attacher avec ces fils, comment pouvoient-elles les coller par leur extremité, ou pluotst cette extremité qui estoit beaucoup plus grosse que le reste, ne pouvoit-elle pas estre regardée comme une espece de main dont le reste du fil estoit comme le bras.

Pour donc découvrir quel art la nature avoit enseigné à ces animaux, je mis chez moy dans des vases une grande quantité de Moules, & je versay dans les mesmes vases assez d'eau de Mer pour les couvrir, mais trop peu pour les derober à mes regards. Elles se trouvoient alors dans leur element naturel, ainsi il y avoit apparence qu'elles agiroient dans ces derniers vases, comme elles l'avoient fait dans ceux que j'avois laissez dans la Mer. Je les y consideray attentivement, & je ne fus pas long-temps sans les surprendre dans l'action que je souhaitois appercevoir. J'en vis qui entrouvoient leur coquille, & j'en apperçûs ensuite quelques unes qui faisoient sortir de la coquille entrouverte cette partie que nous avons dépeinte cy-dessus sous la figure d'une langue, & de la base de laquelle partent differens fils. Elles l'allongoient cette espece de langue *, & la racourcissoient après l'avoir allongée; ensuite elles l'allongoient encore d'avantage & la portoient plus loin. Enfin aprés plusieurs allongemens & plusieurs racoursissemens alternatifs, elles luy donnoient quelquefois jusques à deux pouces de longueur. Je les voyois alors tâter avec son extremité * à droit, à gauche, devant, derriere, comme pour reconnoistre le terrain qui les environnoit. Et aprés tous ces préludes, elles la fixoient quelque temps dans un mesme endroit *, d'où la retirants ensuite avec beaucoup de vitesse, & la faisant entierement rentrer dans leur coquille, elles me laissoient voir qu'elles estoient attachées par un fil dans l'endroit mesme où le bout de cette espece de lange avoit resté appliqué pendant quelques instants. C'est en recommençant diverses fois la mesme manœuvre, qu'une mesme Moule

* Fig. 4. L I.

* Fig. 4. L.

* Fig. 5. T.

s'attachoit en differens endroits plus ou moins éloignez, selon qu'elle avoit porté l'extremité de cette langue plus ou moins loin.

Aprés avoir ainsi découvert l'adresse des Moules à s'attacher, ou plûtost croyant l'avoir découverte : car il me sembloit que cette langue servoit à coller sur les corps voisins les fils qui partoient de sa racine. J'observay avec attention ces fils recemment collez : & je remarquay qu'ils estoient plus blancs, & en quelque façon plus transparans, plus brillants que les anciens. Cette difference me fit naistre une idée à laquelle diverses autres circonstances me firent encore donner attention ; elle fut cette idée, que les fils avec lesquels Moules s'estoient attachées, n'estoient point les fils que je leur avois laissé ; que la nature, qui paroist avoir pris plaisir à montrer qu'elle sçait faire les mesmes choses en differents endroits & de differentes manieres, avoit peut-estre appris à filer à quelques animaux de Mer, comme elle l'a appris à divers animaux de terre ; enfin que les Moules estoient peut-estre dans ce premier Element, ce que sont dans l'autre les vers à soye, les chenilles & les araignées. Cette conjecture, toute hardie qu'elle estoit, ne me parust pas manquer de vraysemblance ; si elle n'en avoit pas assez pour me persuader un fait si extraordinaire, elle en avoit de reste pour me faire tenter les experiences propres à m'en éclaircir.

Les experiences dont il estoit question se réduisoient, à sçavoir, si une Moule dépoüillée de ses anciens fils s'attacheroit peu de temps aprés. Car en ce cas qu'elle s'attachast, il falloit indispensablement qu'elle en filast de nouveaux. Mais comme il y auroit eû à craindre qu'en arrachant la masse des anciens fils qu'on n'eust blessé la partie necessaire à les former, je me servis des deux expedients suivants. Aprés m'estre asseuré que tous les longs fils sortent de la coquille, & que ceux qui sont renfermez dedans sont trop courts pour attacher l'animal à quelque distance. Je coupay tous les fils le plus prés qu'il me fust

possible du bord de la coquille. Ces fils à qui il ne restoit pas cinq à six lignes de longueur, n'estoient donc pas en estat d'attacher une Moule à un ou deux pouces de distance de sa coquille. Cependant, afin qu'il ne me restast aucun scrupule, je leur ostay encore leurs fils d'une autre maniere. Aprés avoir entr'ouvert la coquille d'une Moule, autant qu'on peut l'entr'ouvrir sans forcer les muscles, j'insinuois des ciseaux dans la coquille avec lesquels je coupois tout le paquet, ou la houpe des fils: comme on le peut voir *Fig. 3. F.*

Ces précautions prises, il est évident qu'il ne s'agissoit plus que de sçavoir si ces Moules dépoüillées de leurs fils s'attacheroient aussi vite que celles ausquelles je les avois laissé, & à d'aussi grandes distances. C'est ce que je vis arriver avec plaisir quelques heures aprés. Il y eust quasi autant de Moules que j'avois ainsi traitées qui s'attacherent aux vases, qu'il y en eust de celles aux quelles je n'avois pas osté un fil; les unes ne s'attacherent pas plus loin que les autres. Je ne pûs donc douter alors que la Mer n'eust des fileuses dans les Moules comme la terre en a dans les Chenilles & les Araignées.

La partie qui sert à un usage si singulier merite bien quelque attention; nous ne l'avons considerée jusques icy que sous l'image grossiere d'une langue, nous devons à present l'examiner de plus prés. Elle est destinée à des fonctions fort differentes; dans le Memoire de 1710. deja cité plusieurs fois, pag. 444. nous avons fait voir quelle est la jambe ou le bras de la Moule; que les Moules qui par quelque accident se trouvent détachées, s'en servent pour marcher. Elles l'allongent comme nous avons vû qu'elles l'allongeoient pour filer, & aprés avoir appliqué son extremité sur quelque corps, elles la recourbent pour mieux saisir ce corps. La raccourcissant ensuite, sans abandonner le corps sur lequel elle l'ont appliquée, elles obligent leur coquille à aller en avant. Mais ce n'est plus ni comme bras, ni comme jambe que nous la devons regar-

der icy, elle en fait rarement les fonctions; nous la devons regarder comme filiere.

Pour la bien faire connoistre, nous ferons d'abord remarquer, que quoyque dans la plus grande partie de son étenduë elle soit plate comme une langue, que vers son origine, vers sa racine* elle est arrondie en cylindre, & qu'elle y a beaucoup moins de diametre qu'ailleurs. Son autre extremité ou sa pointe est à peu prés faite comme la pointe d'une langue. Divers ligamens musculeux sont attachez auprés de sa base ou racine, & la tiennent assujetie prés du milieu du dos de la coquille, c'est à dire, à peu prés vis à vis l'endroit où finit le ressort qui sert à entre-ouvrir la coquille. Nous n'entrerons point dans le détail de ces ligamens musculeux, nous n'en avons pas besoin: nous nous contenterons de dire qu'il y en a quatre principaux qui peuvent servir à mouvoir cette partie en tout sens.

*Fig. 5. A.

Lorsque la filiere est dans l'inaction sa pointe* est tournée vers le sommet de la coquille, son extremité ne va pas loin de la bouche de l'animal. Depuis son origine jusques auprés de sa pointe, on voit une raye* ou plûtost une fente qui penetre assez avant dans la substance de cette partie, & qui la divise selon sa longueur en deux également. Cette fente est un vray canal, & c'est dans ce canal que passe la liqueur qui forme les fils, c'est là où elle se moule. Exterieurement il ne paroist qu'une raye ou une legere fente, parce que les deux bords superieurs de ce canal sont deux especes de levres appliquées l'une contre l'autre. On voit aisément qu'il est creux, qu'il a de la profondeur, si l'on plie la filiere suivant sa longueur, de façon que la raye soit sur la convexite du plis; & quoyque ordinairement fermé, la Moule peut l'ouvrir, nous dirons bientost en quelles circonstances elles le fait. Des fibres à peu prés circulaires sont disposées transversalement dans toute l'étenduë de la filiere où regne ce canal, elles servent sans doute à l'ouvrir. Il ne va pas jusques à la pointe de la filiere, où il cesse, les fibres transversales cessent aussi & la filiere a moins d'épaisseur*. Mais

*Fig. 3. B.

*Fig. 3. F I, fig. 7. K P.

*Fig. 7. P O.

Mais ce canal va jusques à la base de la filiere, c'est à dire jusques à l'endroit où elle prend une figure cylindrique. Ce cylindre est un tuyau creux dans lequel le canal se rend.

Le tuyau que la filiere forme à son origine, a environ une demi ligne de profondeur, il contient dans son milieu une espece de tendon rond, ou plûtost un fil de mesme nature que les autres, mais beaucoup plus gros. Dans les grandes Moules sa grosseur égale du moins celle d'un brin de soye à coudre. Sa longueur est souvent d'un pouce, quelquefois il est assez long pour sortir comme les autres en partie par l'endroit où la coquille s'entr'ouvre*. C'est à ce tendon ou à ce gros fil que sont attachez par une de leurs extremitez tous les fils déliez qui servent à fixer la Moule. Il est comme un cable auquel tiennent tous les petits cordages. Il y sont attachez dans toute son étenduë. Le petit tuyau d'où il part ne seroit pas suffisant pour loger un nombre de fil aussi considerable que l'est celuy des fils des grandes Moules.

*Fig. 5. G.

Quelques experiences que j'aye tentées, je ne suis pas en estat de décider si ce gros fil est filé comme les autres. Je sçay seulement que dans presque toute son étenduë il est d'une matiere qui paroist fort semblable à celle des autres fils ; & qu'à son origine il paroist d'une substance un peu tendisieuse. D'où il y a quelque apparence qu'il est une espece de gros cheveu qui croist comme les nostres. Ce qui me dispose le plus à le croire, c'est que les nouveaux fils que les Moules ont filez ont toûjours esté collez prés de son origine, & il n'est guere aisé d'imaginer comment la Moule les pourroit coller prés de son extremité. Or si tous les fils que la Moule forme sont collez prés de l'origine de ce gros fil, il suit de là évidemment que ce fil croist comme un cheveu, sans quoy les fils qui ont esté filez, ne se trouveroient pas à un pouce de distance de son origine.

Quoyqu'il en soit à son origine il est logé, comme nous l'avons dit, dans un tuyau creux que forme la base de la

filiere. Ce mesme tuyau creux est aussi probablement le reservoir dans lequel s'assemble la liqueur qui forme ensuite des fils. Il est entouré de diverses parties glanduleuses propres à filtrer la liqueur gluante destinée à composer les fils. La Moule, comme la plusspart des animaux marins, abonde en cette sorte de matiere; si l'on applique le doigt sur sa filiere & sur-tout sur la base de sa filiere, & qu'on le retire doucement, on entraisne divers filamens visceux, tels qu'on les tire des Araignées, des vers à soye, & des Chenilles.

Il est à present aisé d'expliquer à quoy tendent tous les mouvemens de la Moule que nous avons décrits, lorsque nous l'avons vû s'attacher, & quels sont ceux qu'elle dérobe à nos yeux. Elle commence apparamment par comprimer les parties glanduleuses qui contiennent le suc gluant propre à former les fils. Ce suc exprimé des parties qui le contenoient se rend dans le reservoir qui est à la base de la filiere*, là une partie s'attache comme à son tronc au gros tendon qui est logé dans la mesme cavité. La Moule ensuite fait monter dans le canal, qui occupe presque toute la longueur de la filiere, le reste de ce suc : le canal estant alors fermé le suc ne sçauroit s'épancher. C'est sans doute pour l'y conduire qu'alternativement elle allonge, & qu'elle racourcit sa filiere un grand nombre de fois.

*Fig. 7. K.

La liqueur estant conduite jusques au bout du canal, elle forme un fil visceux auquel il ne manque plus que de prendre un peu de consistance, & que d'estre attaché sur quelque corps, pour devenir un des fils dont nous avons parlé. La Moule alors applique sur le corps qu'elle a choisi le bout de sa filiere, elle l'y laisse quelque temps en repos, & c'est pendant ce temps que le fil visceux acquiert de la consistance & qu'il se colle par son extremité. Car ce fil est toûjours collé par son extremité, il est comme posé perpendiculairement sur le corps auquel il devient adherant; ou pour m'exprimer encore d'une maniere plus intelligible, si l'on veut concevoir ce fil comme un petit

cylindre, aussi est-il rond, la petite base de ce cylindre flexible, est posée sur le corps auquel il est attaché. Afin qu'elle y tienne plus fortement, la Moule donne à cette base trois ou quatre fois plus de diametre que n'en a le reste du fil.

Pour peu qu'on se souvienne que la filiere est plus mince prés de sa pointe que par tout ailleurs, & que où elle est plus mince, le canal par où passe la liqueur cesse, on imaginera sans peine qu'il est aisé à la Moule d'appliquer le bout de ce fil sur un corps, & c'est ce que la lettre *T. fig. 5.* aidera encore à faire entendre.

Voicy donc un fil moulé dans la filiere, attaché par un de ses bouts au tendon qui sert de tige commune, & par l'autre bout a un corps stable. Il ne reste plus à la Moule qu'à le dégager de la filiere. Les fibres circulaires dont nous avons parlé luy en donnent la facilité, elles servent à ouvrir le canal dans toute sa longueur, & ce canal ouvert, la Moule n'a plus qu'à éloigner sa filiere du fil qui y est contenu. C'est ce qu'on luy voit faire avec vitesse, elle porte sa filiere en arriere presque parallelement au nouveau fil, aprés quoy elle la fait rentrer dans sa coquille.

Il arrive quelquefois que la Moule attache certains fils aux corps voisins, sans qu'ils servent à l'attacher elle-mesme. Soit que ces fils ayent esté filez trop foibles, & qu'ils se soient rompus lorsqu'elle a voulu les dégager de la filiere, soit que la liqueur ne se soit pas trouvée assez continuë tout du long du canal. Quoyqu'il en soit, il semble que la Moule est instruite que son ouvrage peut manquer de ce costé là; car elle n'a pas plûtost filé un fil, & fait rentrer sa filiere dans la coquille, qu'elle se tire sur ce nouveau fil; elle se fait aller en avant en se tirant dessus, comme si elle vouloit éprouver s'il est bon, & bien attaché.

Pour observer plus commodement toutes les manœuvres que je viens de rapporter, j'ay souvent pris plaisir à mettre les Moules dans des verres pleins d'eau de Mer; la transparance des verres, & celle de l'eau me laissoient ap-

percevoir les plus legers mouvemens. J'ay aussi vû par là que la matiere visceuse dont elles forment leurs fils, trouve prise sur les corps les plus polis. Puisque ceux qu'elles colloient contre le verre y tenoient aussi fortement que ceux qu'elles avoient collez sur le bois ou sur les pierres.

Les fils qu'elles ont filez chez moy, m'ont paru ordinairement plus déliez & toûjours plus blancs que les anciens; pour leur couleur apparemment qu'elle n'estoit differente de celle des anciens que parce qu'elle n'avoit pas encore esté alterée : & si ces mesmes fils estoient plus déliez, c'est peut-estre parce qu'ils avoient esté formez en quelque façon à la hâte, & dans un temps où les Moules n'avoient pas une assez abondante provision de matiere visceuse. Du moins semble-t-il certain que cette liqueur s'épuise aisément. Je n'ay point vû de Moule qui ait fait plus de quatre à cinq fils dans un jour.

Il ne m'a pas esté possible de découvrir si elles peuvent rompre à leur gré les liens qu'elles se sont formées. Je sçay qu'on en trouve frequemment de détachées qui ont de gros paquets de fils, mais diverses accidents peuvent avoir brisé ces fils, sans que l'adresse des Moules y ait eû part; & l'experience suivante semble prouver qu'elles n'en ont point pour se détacher. Aprés avoir laissé des Moules s'attacher contre les parois d'un vase plein d'eau de Mer, j'ostois cette mesme eau de Mer, sans laquelle elles ne forment point de fils dans le vase, & je l'ostois de maniere que quelqu'unes en estoient entierement privées, & que d'autres la touchoient seulement du bord de leur coquille. Elles estoient donc alors dans une situation violente ; si elles eussent eu quelque habilité pour se détacher, c'estoit le temps d'en faire usage, pour aller chercher un fluide qui leur est si necessaire, je n'en ay neanmoins apperçû aucune qui ait tenté de rompre les fils qui la retenoient.

Au reste quelques jeunes qu'elles soient, elles sçavent filer. J'en ay observé souvent de plus petites que des grains de millet, qui formoient des fils, trés courts à la verité, &

d'une finesse qui égaloit celle des fils de vers à soye. Aussi les plus petites sont-elles assemblées à paquets comme les plus grosses. A mesure qu'elles croissent elles ont besoin de fils plus forts pour les retenir ; les anciens trop foibles se cassent : & souvent mesme les anciens se cassent quoyque gros, soit qu'ils se corrompent en vieillisant, soit que des secousses réiterées les brisent.

Si l'art de filer est un art commun aux Moules & à divers animaux terrestres, tout ce que nous avons rapporté fait assez voir que la mecanique qu'elles y employent leur est particuliere. Les vers, les Chenilles, les Araignées, tirent de leur corps des fils aussi longs qu'ils leur plaist, en les faisant passer par un trou de filiere ; leur procedé ressemble à celuy des tireurs d'or. Le procedé des Moules au contraire ressemble à celuy des ouvriers qui jettent les metaux en moule. Le canal de leur filiere est un moule où le fil prend sa figure, & une longeur determinée. Peut-estre au reste que comme les vers, les Araignées & les Chenilles, elles ne travaillent que dans certains mois de l'année. Du moins celles que j'ay renfermées dans des vases pendant les mois de Juillet, d'Aoust & de Septembre, ont filé, & je n'ay vû former aucuns fils à celles que j'ay mis dans de pareils vases pendant le mois d'Octobre. J'en ay pourtant trouvé quelqu'unes qui pendant ce dernier mois ont filé dans la Mer.

Aristote & Pline ont parlé d'une espece de coquillage nommé en Latin *Pinna marina*, qui comme les Moules est retenu dans une scituation fixe, par un grand nombre de fils collez sur les corps qui l'environnent. La coquille de cet animal est composée de deux pieces comme celle des Moules, mais de deux pieces beaucoup plus grandes ; car les Pinnes marines que l'on trouve prés des costes de Provence ont environ un pied de long, & prés des costes d'Italie on en rencontre qui ont jusques à deux pieds.

Les Pinnes marines sont encore plus differentes des Moules par la finesse & le nombre de leurs fils, que par la

grandeur de leur coquille. Pour me servir de la comparaison de Rondelet, ces fils sont par rapport à ceux des Moules ce qu'est le plus fin lin par rapport à l'étoupe. Et ce n'est pas peut-estre encore assez dire, puisque les fils des Pinnes marines ne sont guere moins fins & moins beaux que les brins de soye filez par les vers. Aussi les fils des Moules ne sont-ils employez à aucun usage, & selon le mesme Rondelet une belle espece de Bisse des anciens estoit faite de ceux des Pinnes marines. Ce qui est de plus certain c'est qu'on fait encore à present à Palerme des étoffes, & divers autres beaux ouvrages des fils que ce coquillage fournit.

Ces fils estant si fins, il n'est pas possible qu'ils ayent chacuns beaucoup de force, mais ce qui leur manque de ce costé là pour attacher solidement la Pinne marine est compensé par leur nombre, il est prodigieux.

Comme je n'ay point fait d'observations sur les costes où vivent les Pinnes marines, je ne sçaurois aussi décrire l'adresse dont elles se servent pour former leurs fils, & pour les attacher aux corps qui les entourent. Mais ce que nous avons vû faire aux Moules, ne doit-il pas nous disposer à croire qu'ils sont produits & attachez par une semblable mecanique. Puisque ceux-cy ne different des autres que par leur longueur & par leur finesse ; que les uns & les autres partent du corps de l'animal, comme on le peut voir dans les figures de Rondelet, & comme je l'ay vû plus distinctement dans une Pinne marine déseché chez M. Geoffroy le jeune. Enfin tout semble nous persuader que les Pinnes marines filent comme les Moules. La nature ne se borne guere à nous donner un ou deux exemples, mesme de ses plus singulieres productions. Ne devons-nous donc pas regarder les Pinnes marines comme les vers à soye de la Mer, puisqu'elles donnent une soye dont on fait de fort beaux ouvrages; au lieu que les Moules ne sont dans la Mer que comme des especes de Chenilles.

Il y a encore un autre coquillage qui sçait s'attacher

avec des fils comme les Moules, mais avec des fils qui ne sçauroient estre d'aucun usage non plus que les leurs. Ils sont plus gros & plus courts. Ce Coquillage est nommé en Latin *Pecten*, Gaza en traduisant Aristote se sert quelquefois du mot de *Pectunculus*, mais Gesner prétend que c'est à tort. Quoyqu'il en soit, on l'appelle *Petongle* sur les costez d'Aunis, il y est assez commun & fort recherché, c'est un des meilleurs Coquillages de la Mer, soit qu'on le mange cuit, soit qu'on le mange crud. Sa coquille est composée de deux pieces*, le ligamment à ressort qui les assemble & qui sert à les ouvrir est du costé du sommet *s*. *Fig. 12. fig. 13.*
Depuis ce sommet la coquille s'élargit insensiblement, & prend une figure arondie. Précisement au sommet elle est comme coupée en ligne droite : chaque piece de la coquille forme un ou deux appendices qui sont appellez les oreilles de la coquille*. Quelques Petongles n'ont qu'une oreille, telle est celle que nous avons fait graver : d'autres ont une seconde oreille semblable à la precedente. Diverses canelures partent du sommet de la coquille, & vont joindre sa base. Il y en a qui en differens endroits sont armées de petites pointes, elles paroissent dans la figure que nous avons fait graver. *s Fig. 12. S, fig. 13. L.* *Fig. 12. SO. fig. 13. RT.*

Il y a une grande varieté dans la couleur de ces sortes de coquilles, les unes sont entierement blanches, d'autres sont rouges, d'autres brunes, d'autres tirent sur le violet. Enfin dans d'autres toutes ces couleurs sont diversement combinées. Mais pour parler de ce qui regarde directement nostre sujet, les Petongles s'attachent aux pierres, on a des coquilles par le moyen de fils semblables à ceux des Moules, mais plus courts*. Tous ces fils partent comme ceux des Moules d'un tronc commun, ils sortent de la coquille dans celles qui n'ont qu'une oreille, un peu au-dessous de cette oreille. Pour prouver qu'il est libre à ce coquillage de s'attacher quand il luy plaist avec ces fils, il suffit de dire que souvent aprés une tempeste, on en trouve dans des endroits où on en trouvoit pas les jours préce- *Fig. 12. FFF.*

dents, & que celles qu'on trouve sont souvent attachées à de grosses pierres immobiles. Nous prouverons aussi de reste qu'elles forment leurs fils de la mesme maniere que les Moules forment les leurs, en disant qu'elles ont une filiere assez semblable à la leur, quoyqu'elle soit plus courte, & qu'elle ait un canal plus large *, aussi filent-elles des fils plus courts & plus gros.

* *Fig. 13. GP.*

L'adhesion involontaire des coquillages qu'il nous reste à examiner, n'est pas si propre à s'attirer de l'attention que les especes d'adhesions volontaires dont nous venons de parler. Elle est néanmoins un effet de la nature assez remarquable ; n'est-il pas singulier que quelques animaux ayent cela de commun avec les plantes qu'ils demeurent pendant toute leur vie fixes dans une mesme situation. Qu'aprés avoir vescu plusieurs années, qu'ils meurent souvent dans l'endroit où ils sont nez. C'est ce qui arrive à divers coquillages, comme aux Huistres, à plusieurs especes de glans marins, & à plusieurs especes de vers de Mer.

Nous nous arresterons aux vers de Mer, & ce que nous en dirons fera aisement entendre ce qui regarde l'adhesion involontaire des Huistres, & celles de quelques autres Coquillages. Les vers de Mer qui sont nommez en Latin *Vermes tubulati*, & que nous pouvons rendre en François par vers à tuyaux, se peuvent diviser en deux especes principales, les tuyaux dans lesquels sont logez ceux de la premiere espece, ne sont faits que de divers grains de sables & de petits fragmens de coquille collez ensemble. Les tuyaux des autres sont d'une matiere semblable à celle des coquilles. Il y a encore des vers dont les tuyaux sont d'une substance molle, mais nous n'en parlerons pas icy. Les vers dont les tuyaux sont des coquilles, sont tantost collez sur le sable, tantost sur les pierres, & tantost sur les coquilles de diverses autres coquillages *. Leurs tuyaux sont ronds & d'une figure approchante de la conique, je veux dire seulement que vers leur origine, ils sont moins

* *Fig. 4. VVV.*

gros

gros qu'à leur extremité. Dans le reste leur figure est differente dans presque chaque vers different. Non seulement ces tuyaux prennent la courbure de la surface du corps sur lequel ils sont collez, mais outre cela ils forment divers S, ou diverses courbures aussi differentes les unes des autres, que le sont les differentes figures que prend successivement un vers de terre en mouvement.

Pour expliquer comment ces tuyaux de coquille se collent si exactement sur la surface des corps où ils sont appliquez, il suffit de sçavoir comment se fait l'accroissement des coquilles. Et c'est ce que nous pouvons regarder comme une chose connuë aprés l'explication que nous en avons donnée dans les *Memoires de 1709. pag. 364.* & que nous y avons démonstrée par les experiences les plus décisives. Nous considerons l'animal peu aprés qu'il est né, ou quelque petit qu'il soit, couvert par une coquille. Dés lors que cet animal commence à croistre, sa coquille cesse de le couvrir tout entier, une petite partie du corps, qui n'est plus enveloppée, sort alors par l'ouverture de la coquille. C'est de cette partie que s'échappe un suc pierreux & gluant, qui venant à s'épaisir forme un nouveau morceau de coquille autour de l'animal.

Cecy supposé, il est clair que si la partie qui abandonne l'ancienne coquille, & qui luy adjoute de nouvelles bandes, s'applique sur quelque corps, comme elle le fait dans les vers qui rampent continuellement: il est clair, dis-je, que la mesme glu qu'elle fournira pour unir entre elles les particules qui composent le nouveau morceau de coquille, & pour attacher ce nouveau morceau à l'ancienne coquille, que cette mesme glu attachera la nouvelle coquille au corps que la partie de l'animal decouverte touchoit. De sorte que si en croissant cette partie suit toûjours la surface de ce corps, & y décrit des lignes courbes, la coquille suivra en croissant la mesme surface, elle y sera collée dans toute son étenduë. C'est ainsi sans doute que les coquilles des vers à tuyaux se collent sur les differens corps sur

lesquels ces vers se sont trouvez peu aprés leur naissance.

Les vers à tuyaux de l'autre espece, c'est à dire ceux qui ne sont point couverts de coquilles, passent aussi leur vie dans un mesme trou. Ils demeurent dans le sable comme nos vers de terre demeurent dans la terre. Le suc qui s'échappe de leur corps n'est pas en assez grande quantité, ou n'a pas assez de consistance pour leur former une coquille. Mais il est assez visceux pour coller ensemble les divers grains de sable & les fragmens de coquille qui les entourent, il fait la fonction d'un espece de mortier ou de ciment qui lie ensemble comme autant de petites pierres les grains de sable & les petits morceaux de coquille.

La force de ce suc gluant est bien sensible lorsque la Mer pendant son reflux laisse à decouvert certains bancs de sable habitez par ces sortes de vers. La surface de ces bancs paroist herissée d'une maniere singuliere*. L'ouverture des tuyaux où sont logez les vers, surpasse d'une ligne ou d'une demie ligne le reste du sable, & ces tuyaux sont trés proches les uns des autres. Si leur ouverture est ainsi plus élevée que le reste du banc de sable, c'est que la Mer a entraisné le sable qui estoit autrefois de niveau avec l'extremité de ces tuyaux : elle n'a pas pû agir avec la mesme facilité contre celuy qui compose le tuyau : la matiere visceuse dont nous parlons a servi à le retenir.

* Fig. 15.

On voit aussi l'effet de cette espece de colle lorsque la Mer a détaché quelque grosse piece de sable du bord des bancs où les vers vivent. Leurs tuyaux paroissent alors distinctement selon leur longueur, leur courbure & leur rondeur*. Le sable qui composoit les tuyaux est resté lié, & celuy qui les separoit a esté entraisné. On trouve mesme quelquefois de ces tuyaux vuides, entierement separez du banc de sable, qui ont conservé leur ancienne figure quelques minces qu'ils soient. A peine ont-ils l'épaisseur d'une feüille de papier. Interieurement ils sont tres polis, quoyque formez par de petites parties qui semblent peu propres à se bien arranger.

* Fig. 15. B C.

L'animal qui habite ces tuyaux eſt d'une figure aſſez ſinguliere, il n'a guere qu'un pouce de longueur & il n'a que quelque lignes de diametre; nous l'avons fait deſſiner à la loupe, afin que ſes parties paruſſent plus diſtinctes. Sa teſte eſt ce qu'il a de plus remarquable; l'extremité en eſt plate, ronde, & a plus de diametre qu'aucun autre endroit du corps de l'animal *. En certains temps cette extremité de la teſte eſt circulaire; elle eſt diviſée en trois parties, celle du milieu eſt un peu ovale & vuide, celle qui ſuit eſt une zone ou bande circulaire qui entoure la precedente: & enfin la derniere partie de la ſurface de la teſte eſt une autre zone circulaire qui entoure celle dont nous venons de parler. Sur l'une & l'autre zone ſont marquées diverſes lignes, qui comme des rayons ont leur direction vers le centre. * Fig. 17. T.

Quelquefois la ſurface ſuperieure de la teſte n'a pas la figure ronde ſous laquel nous venons de la conſiderer, elle eſt faite alors en eſpece de croiſſant, ou en fer à cheval, parce qu'il y a un endroit où l'animal l'entrouve quand il veut *. Au deſſous de la teſte il a trois nageoires ſ differentes de deux coſtez differens. Son corps approche de la figure d'un cone, il ſe termine par une longue queüe *. D'eſpace en eſpace on voit ſur ſon corps de petites parties charnuës, faites en crochets recourbez vers la queüe. Ces eſpeces de crochets ſont diſpoſez ſur trois rangs ſ differens, qui vont de la teſte à la queüe. Peut-eſtre que ces crochets luy tiennent lieu de jambes ou de mains, lorſqu'il veut s'élever juſques à l'ouverture ſuperieure de ſon tuyau, ou lorſqu'il veut s'enfoncer dedans. * Fig. 17. O. ſ Fig. 17. NNN. * Q. ſ HH, II, EE.

Aprés avoir expliqué comment les vers dont les tuyaux ſont des coquilles ſe trouvent attachez ſur des corps differens, il ſeroit aſſez inutile de parler de l'adheſion neceſſaire des Huiſtres, & de celle de quelques autres coquillages. On voit bien qu'elle dépend d'une cauſe ſemblable. Celle des glans marins meriteroit peut-eſtre que nous en parlaſſions, ces eſpeces de coquillages ſont differentes des

autres par bien des endroits remarquables, mais je craindrois d'eſtre trop long ſi j'entamois cette nouvelle matiere, & c'eſt une crainte que j'aurois dû peut-eſtre avoir eû pluſtoſt.

EXPLICATION DES FIGURES.

LA *Figure 1.* repreſente un œil de Bouc attaché ſur une pierre. On ne voit alors que la coquille dont il eſt reveſtu. Les lettres *BBB* marquent le contour de la baſe de cette coquille, *S* eſt ſon ſommet: il y a diverſes canelures qui du ſommet *S* vont à la baſe.

Fig. 2. eſt un œil de Bouc détaché de la pierre, & mis dans une poſition renverſée. *T* eſt la teſte de l'animal, *CC* ſont deux cornes placées prés de la teſte. *P* eſt la baſe charnuë de l'animal, ou ſi l'on veut ſon empatement. C'eſt cette baſe *P* qui s'applique ſur les pierres & qui s'y colle. Sa ſurface paroiſt raboteuſe & comme chagrinée: ce ſont une infinité de petites veſicules differentes qui forment toutes ces inégalitez.

Fig. 3. eſt une Moule de Mer repreſentée ouverte. Le muſcle *MM* qui ſert à fermer ſa coquille a eſté coupé.

AB eſt cette partie de la Moule que nous avons dit reſſembler à une langue d'animal, elle eſt la filiere où ſe moulent les fils que l'animal forme. En A eſt l'origine, la baſe, la racine de cette filiere. *B* eſt ſa pointe, ſon extremité.

AI eſt une raye ou plutoſt une fente dont les deux bords ſont appliquez l'un contre l'autre, & qui dans l'interieur forme un canal. Cette fente diviſe la filiere en deux parties égales. Depuis *A* juſques en *I* on doit remarquer des fibres circulaires ou plutoſt transverſales, elles ceſſent en *I*.

AF eſt une partie de la houpe des fils qui ſervent à attacher la Moule, ces fils ont eſté coupez en *F* pour que la figure en fuſt moins confuſe, & auſſi pour faire voir combien ils eſtoient courts, lorſqu'on les avoit coupé avec

des ciseaux qu'on avoit fait entrer dans la coquille à l'occasion de cette *Fig. 3.* Nous ferons remarquer que la bouche de la Moule est en *C.* Elle est formée de deux membranes assez minces qui paroissent appliquées l'une sur l'autre. L'on ne voit point cette bouche ouverte si l'on ne prend soin de l'ouvrir, sa largeur est *HH.* Cette bouche est une espece d'entonnoir trés applati, qui se termine à un conduit qui va jusques à l'anus. Il y a apparence qu'elle ne se nourrit que d'eau & de terre, ses excremens ont la couleur de la vase.

Fig. 4. est une Moule qui ayant allongé sa filiere, marquée à present *LI*, tâte pour reconnoistre le terrain avant de se fixer. Cette filiere paroist sous une figure fort differente de celle qu'elle a dans l'inaction, comme on le voit en *AB Fig. 3.*

VVV sont des tuyaux de vers collez sur la coquille d'une Moule. Ces vers croissent indifferemment sur toutes sortes de corps, comme sur les pierres, le sable, & d'autres especes de coquille.

Fig. 5. est composée 1°. d'une Moule *G* qui est attachée à une pierre par differens fils *DDD &c.* la base *DD* de ces fils à trois ou quatre fois plus de diametre que le reste du fil. On voit en *G* un petit bout du tendon ou gros fil auquel tous les fils plus déliez sont attachez. 2°. Dans la *Fig. 5.* il y a une Moule *N*, qui aprés avoir filé les deux fils *NQ, NQ* en file actuellement un troisiéme *NT. T* est l'endroit où le bout de ce fil doit estre collé. On peut remarquer que la filiere y est plus épaisse que vers la pointe; qu'elle y forme une espece de talon.

Fig. 6. est la moitié d'une Moule où la filiere est pourtant toute entiere. On y voit deux des quatre ligamens musculeux qui tiennent la filiere. *RS* est un des deux qui l'attachent vers le sommet en *S. ZX* est un des deux qui l'attachent vers la base en *Z.*

Fig. 7. est une filiere détachée, *KP* est la fente ou le canal dans lequel passe la liqueur qui devient fil. Ce canal

cesse en *P*, la partie *PO* où il ne va pas est plus mince que le reste à la base, à la racine *K* de la filiere on voit un trou *K*, c'est ce trou *K* qui est le reservoir où s'assemble la liqueur qui monte dans la filiere, dans le mesme trou *K* est logé un des bouts du tendon, ou du gros fil, de la *Fig. 9.* auquel tous les fils déliez sont attachez.

Fig. 8. est la filiere vûë par derriere, on apperçoit deux morceaux des ligamens musculeux *MM* qui servent à l'attacher. Ces morceaux sont des parties des ligamens tels qu'est le ligament marqué *ZR*, *Fig. 6.*

Fig. 9. *AB* est le tendon ou le gros fil auquel sont attachez tous les autres fils comme la figure le represente. Dans plusieurs Moules il est bien plus court qu'il ne paroist icy, mais il y en a où il est plus grand. Son extremité *A* est attachée dans le trou *K* de la *Fig. 7.* ou comme on le voit en *A Fig. 3.* Tous les fils que les Moules ont formez chez moy ont esté attachez prés d'*A*, c'est ce qui me donne du penchant à croire que ce tendon ou gros fil croist comme nos cheveux; & que les fils déliez qui d'abord ont esté attachez en *A*, se trouvent par l'acroissement du gros fils attachez en *B*.

Fig. 10. est une Moule representée dans l'estat où elle est lorsqu'elle respire l'eau. *CD* est l'ouverture par où elle respire l'eau. Le canal par où elle jette ses excremens se rend dans la mesme ouverture *CD.* l'embouchure de ce canal ou l'anus de la Moule est en *C.* les excremens qui en sortent paroissent une simple terre, une espece de glaise. Ils ont tout du long une canelure, je veux dire qu'ils sont faits comme une portion d'un tuyau creux. De là il est clair que le canal par où ils sortent, ou du moins que l'ouverture par où ils passent n'est pas ronde comme dans les autres animaux. *RH* est l'endroit où est le ressort qui sert à ouvrir la coquille. *EE* sont une infinité de petites parties charnuës trés joliment découpées, assez semblables à de petites crestes de coq. L'animal ne les fait voir que lorsqu'il respire l'eau, on les voit aussi en *EE Fig. 5.* sa respi-

ration n'est pas arrestée pendant qu'il file.

Fig. 11. est une des deux pieces dont est composée la coquille d'une Moule; on peut remarquer une petite bande qui vient envelopper le bord interieur de la coquille. Cette bande est d'une espece de matiere de corne, & est collée dans l'estat naturel au contour du corps de l'animal.

Fig. 12. est une Petongle attachée à une pierre par differens fils *FFF.* le sommet de la coquille est en *S* de part, & d'autre de *S* est le ressort qui sert à ouvrir la coquille, car cette coquille est une coquille à deux battans comme celle des Moules. On voit diverses canelures qui du sommet *S* vont à la base *BB.* En differens endroits la coquille est herissée de pointes. *SO* est l'oreille de la Petongle, c'est à dire cette partie de la coquille que l'on nomme l'oreille.

Fig. 13. est une Petongle representée ouverte : le gros muscle *MM* qui sert à la fermer a esté coupé. *L* marque le sommet de la coquille, & le milieu du ressort qui tend à ouvrir la coquille. *T* & *R* sont deux appendices, qui posées l'une sur l'autre forment l'oreille. L'appendice *T* est plus étroit que l'appendice *R*, desorte que le premier ne couvre pas entierement le second. Ils ne s'appliquent pas si exactement l'un sur l'autre qu'ils ne laissent une petite ouverture par laquelle sortent une partie des fils que l'on voit dans la *Fig. 12.* *HG* est la filiere de la Petongle. *GP* est la houpe des fils : ces fils ont esté coupez courts en *P* de crainte qu'ils ne rendissent la figure confuse. Ils sont tous attachez à un tendon commun en *P*, ce tendon est attaché à l'origine de la filiere.

Fig. 14. est une Petongle representée dans le sens où elle doit estre vûë, pour qu'on puisse appercevoir le canal *VX* par lequel passent les excremens de l'animal. *X* est l'ouverture de ce canal, ou l'anus de la Petongle.

Fig. 15. est un amas de sable dans lequel estoient logez un grand nombre de vers à tuyaux. Sur la surface superieure de cet amas de sable on voit l'embouchure de tous leurs tuyaux ; & sur un des costez comme en *BC*, on dis-

tingue la longueur, la rondeur & la courbure de ces tuyaux.

Fig. 16. eſt un des vers à tuyau de ſable, repreſenté à peu prés dans ſa grandeur naturelle.

Fig. 17. eſt le meſme vers deſſiné vû au microſcope. L'extremité de la teſte eſt la ſurface plate que l'on voit en *T.* Cette extremité, dont le contour eſt rond dans ſa figure, eſt quelquefois faite en fer à cheval, lorſque l'animal l'ouvre en *O. NNN* ſont les nageoires du vers. *HH, II, EE* ſont trois rangs de petits crochets charnus. *Q* eſt la queüe du vers.

REFLEXIONS

Sur des nouvelles Obſervations du P. Feuilleé faites aux Indes Occidentales, extraites d'une Lettre écrite à M. le Comte de Pontchartrain de Lima.

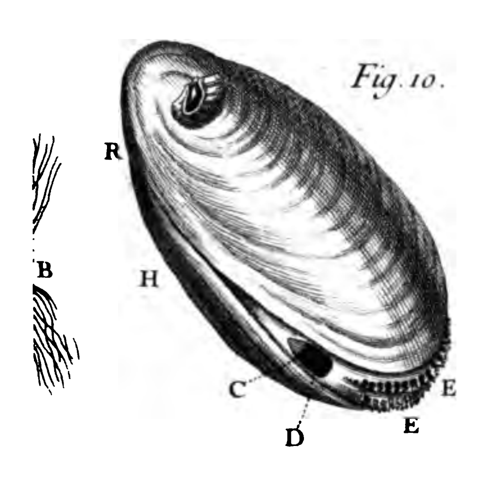
Du 7. Decembre 1709.

Par M. CASSINI le Fils.

17. Decembre 1710.

NOUS avons déja fait le rapport à l'Academie, des Obſervations que le P. Feuilleé a faites aux Indes Occidentales en 1704. & 1705. pour déterminer la poſition de pluſieurs Iſles de l'Amerique, & de la Coſte de l'Amerique Méridionale depuis l'Iſthme de Panama juſqu'à Cayenne.

N'ayant pas pû alors executer le deſſein qu'il avoit de paſſer dans la Mer du Sud, il a entrepris un ſecond voyage pour y faire de nouvelles Obſervations & donner au public des limites exactes de ce continent. Au commencement de ſon voyage il fut obligé par les vents contraires de relaſcher en Sardaigne & à Malte, ce qui luy donna occaſion d'y faire diverſes Obſervations Aſtronomiques & Phyſiques dont l'Extrait eſt rapporté dans les *Memoires de l'Academie de 1708*. Il fit outre cela diverſes Obſervations dans



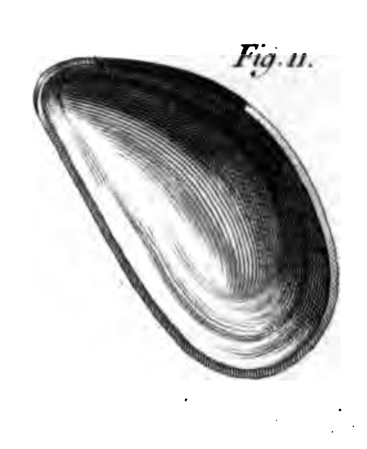
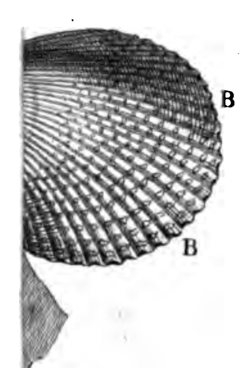


Fig. 12.



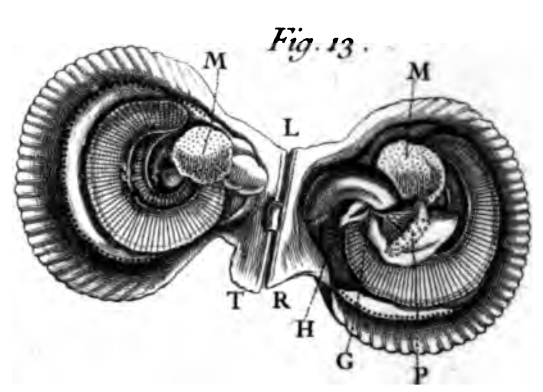
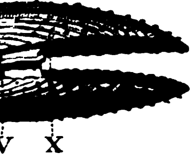
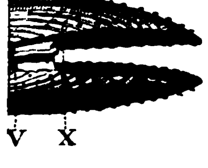


Fig. 14.

ig. 16.

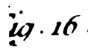
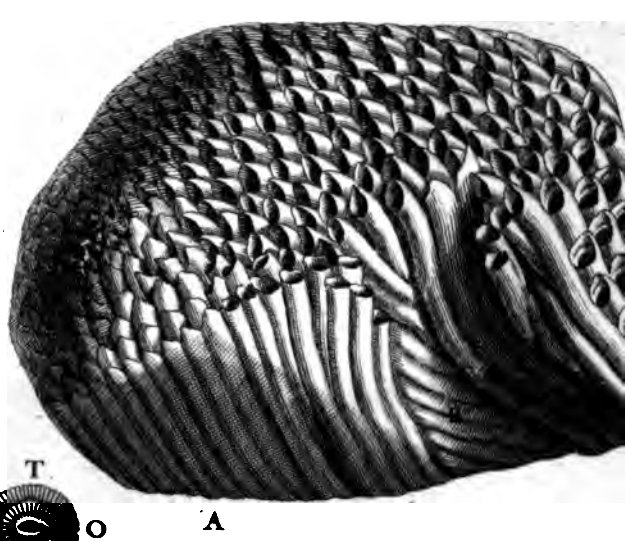


Fig. 15.



.17.



. I.re

Mem. de l'Academ. 1711. pl. 3e pag. 2[?]

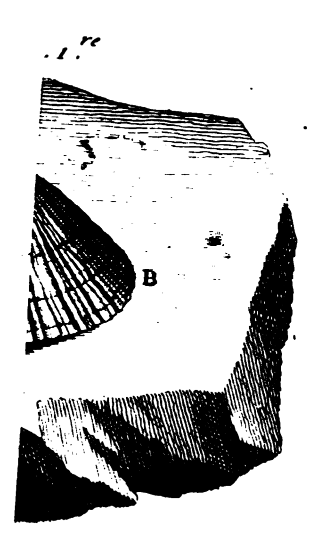
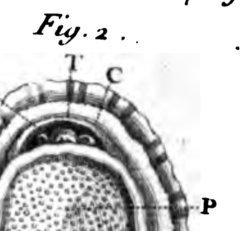
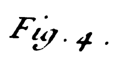
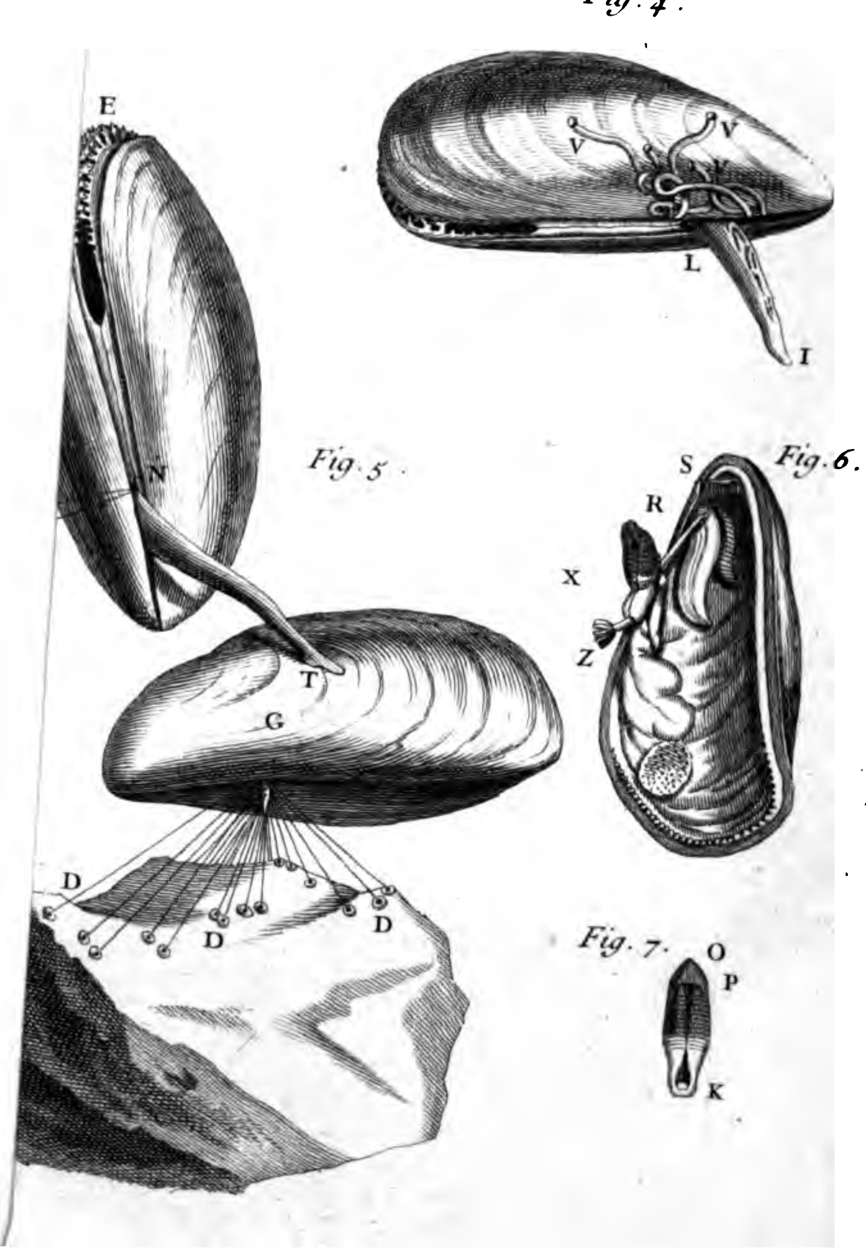


Fig. 2.







dans la Mediterranée, pour déterminer la latitude des lieux où il eût la commodité d'observer, dont voicy l'extrait.

Hauteur du Pole du Golfe de Palme dans l'Isle de Sardaigne.

La hauteur du Pole de ce Golfe qui est entre l'Isle de S. Antioco & la Terre ferme de Sardaigne fut observée de 38d 59' 24".

Hauteur du Pole du Port-Mahon.

La hauteur du Pole du Port-Mahon qui est dans l'Isle de Minorque fut observée de 39d 53' 45".

Hauteur du Pole de Carthagene.

La hauteur du Pole de Carthagene en Europe fut observée dans le Port de 37d 36' 8".

Hauteur du Pole d'Almerie.

La hauteur du Pole d'Almerie qui est dans le Royaume de Grenade fut observée de 36d 50' 18"

Le P. Feuillée passa ensuite le détroit de Gibraltar, continuant sa route vers l'Amerique. Il observa pendant le cours de sa navigation que les eaux de la Mer diminuoient de leur poids à mesure qu'il s'approchoit de la ligne. Il en fit des observations journalieres en presence des officiers du vaisseau, & il ne croit point que le mêlange des eaux douces ait contribué à ce changement, ayant passé la ligne à une fort grande distance de l'Afrique & de l'Amerique. Il observa aussi pendant son voyage la variation de l'Aiman & le lieu de sa route où l'Aiman ne varie pas.

Le premier lieu de l'Amerique où il arriva fut Buenos Aires, où le mauvais temps ne luy permit pas de faire aucunes observations des Satellites de *Jupiter*.

Observations faites à Buenos Aires sur la Riviere de la Plate.

Le 19. Aoust 1708. la hauteur du Pole fut observée

à Buenos Aires de 34d 34′ 44″

Cette observation fut confirmée par celles du 20. & 21. Aoust, qui donnent la hauteur du Pole de cette Ville de mesme à quelques secondes prés.

Le 19. Aoust à 7h 5′ 38″ du soir Immersion dans la Lune d'une Etoile de la 4e. grandeur marquée par Bayer, λ, qui est au pied Austral de la Vierge.

Le 21. Aoust le P. Feuillée observa à Buenos Aires la variation de l'Aiman de 15d 32′ Nord-est.

Il observa aussi que l'Eguille de la Boussole baissoit par la pointe qui est vers le Sud, & faisoit un angle avec le vray horizon de 6d 20′

Observations faites à Monte Vidio pour la hauteur du Pole.

Le 23. Octobre le P. Feuillée observa à Monte Vidio qui est à l'Est un quart de Sud-est de Buenos Aires dans l'Emboucheure de la Riviere de la Plate la hauteur du Pole de 34d 52′ 30″ elle fut observée le 24. & le 28. de mesme à quelques secondes prés.

Observations faites à la Conception dans le Royaume de Chili.

Le P. Feuillée détermina la hauteur du Pole de la Conception par un grand nombre d'observations d'hauteurs Meridiennes du Soleil & des Etoiles fixes faites pendant les mois de Janvier & de Fevrier, entre lesquelles si l'on prend un milieu on aura la hauteur du Pole de la Conception de 36d 44′ 30″

Eclipses des Satellites de Jupiter *pour la Longitude de la Conception.*

Le 31. Janvier 1709. à 0h 3′ 23″ Du matin Immersion du premier Satellite dans l'ombre de *Jupiter*.

	5	5	28	A Paris par le calcul corrigé.
	5	2	5	Difference des Meridiens entre Paris & la Conception.
Le 7. Fevrier à	1^h	55'	36"	Du matin Immersion du premier Satellite dans l'ombre de *Jupiter*.
	6	58	8	A Paris par le calcul corrigé.
	5	2	32"	Difference des Meridiens entre Paris & la Conception.
Le 9. Fevrier à	11^h	0'	52"	Du soir Emersion du troisiéme Satellite de l'ombre de *Jupiter*.
	16	1	50	A Paris par le calcul corrigé.
	5	0	58	Difference des Meridiens entre Paris & la Conception.
Le 17. Fevrier à	0^h	34'	4'	Du matin Immersion du troisiéme Satellite dans l'ombre de *Jupiter*.
	5	31	5	A Paris par le calcul corrigé.
	4	57	1	Difference des Meridiens entre Paris & la Conception.
Le 18. Fevrier à	1^h	45'	2'	Du matin Immersion du second Satellite dans l'ombre de *Jupiter*.
	6	46	17	A Paris par le calcul corrigé.
	5	1	15	Difference des Meridiens entre Paris & la Conception.

En prenant le milieu entre la difference des Meridiens déterminée par les Observations du premier Satellite de *Jupiter*, qui ne different l'une de l'autre que de 19 secondes, on aura la difference des Meridiens entre Paris & la Conception de $5^h\ 2'\ 14''$

Cette difference estant convertie en degrés donne la difference de longitude entre Paris & la Conception de $75^d\ 33'\ 30'$ dont la Conception est plus Occidentale que Paris.

Observation de l'Occultation d'Antares par la Lune.

Le 3. Fevrier à $4^h\ 49'\ 17''$ du matin à la Conception Immersion du cœur du Scorpion Antares dans le bord éclairé de la Lune vis à vis Aristarque.

Observation de la Variation & de l'Inclinaison de l'Aiman.

Le 24. Janvier 1709. la Variation de l'Aiman fut observée à la Conception de $10^d\ 20'$ Nord-est & l'Inclinaison de l'Aiman de $6^d\ 35'$

Le P. Feuillée observa à la Conception une tâche dans le disque du Soleil qui parut au mois de Janvier, que nous observames aussi à Paris.

Observations faites à Valparaiso sur les Costes du Royaume de Chili.

Le P. Feuillée détermina par les hauteurs Meridiennes du Soleil & des Etoiles fixes la hauteur du Pole de Valparaiso de $33^d\ 0'\ 11''$.

Eclipse du premier Satellite de Jupiter pour la longitude de Valparaiso.

Le 11. Mars 1709 à $10^h\ 34'\ 13''$ du soir Immersion du premier Satellite dans l'ombre de *Jupiter*.

15 32 28 A Paris par le calcul corrigé.

4 58 15″ Difference des Meridiens entre Paris & Valparaiso, qui estant convertie en dégrez donne la difference de longitude entre Paris & Valparaiso de 74d 33′ 45″. dont Valparaiso est plus Occidental que Paris.

Eclipse du Soleil du 11. Mars 1709.

L'horizon estoit plein de nuages au lever du Soleil, & on ne pût l'observer qu'un peu aprés son lever.

Le 11. Mars 1709. à 6h 19′ 46″ du matin le Soleil estoit éclipsé d'un doigt.
6 27 37″ fin de l'Eclipse.

Le P. Feuillée ne pût observer que ces deux Phases de l'Eclipse, & il remarque qu'on ne voit en ce pays-là le Soleil que fort rarement.

Cette Eclipse ayant esté observée à Paris & en divers autres endroits de l'Europe, nous avons décrit le parallele de Valparaiso dans la figure de cette Eclipse & nous avons trouvé par la Phase d'un doigt la difference des Meridiens entre Paris & Valparaiso de 4h 55′
& par la fin de 4 53 50

Ces differences sont plus petites que celle que l'on a trouvée par l'observation du premier Satellite de *Jupiter*, à laquelle il est plus à propos de s'en tenir à cause de la simplicité des Elements dont on se sert pour la Comparaison de ces Observations.

Le P. Feuillée partit ensuite pour Lima, où depuis le mois d'Avril jusqu'au mois de Decembre il n'a veû que trés rarement le Soleil, & le Ciel n'a jamais paru serein pendant la nuit.

Observations faites à Lima, Capitale du Perou.

Le P. Feuillée détermina par les hauteurs Meridiennes du Soleil la hauteur du Pole de Lima de 12d 1′ 15″

Pendant le sejour qu'il fit à Lima, il observa Geometriquement la hauteur d'une montagne qu'il trouva élevée

de 143 toises & prés de 5 pieds sur l'horizon. Il prit au bas de la montagne la hauteur du Barometre qu'il trouva de 27 pouces 5 lignes plus haute de 10 lignes & $\frac{3}{4}$ que que celle qu'il trouva au haut de la montagne de 26 pouces 6 lignes & $\frac{1}{4}$.

Suivant la regle tirée de nos Observations, la difference dans la hauteur du Barometre qui convient à la hauteur de 143 toises & 5 pieds sur l'horizon de la Mer auroit dû estre de 12 lignes & $\frac{5}{8}$ plus grande de deux lignes que celle que le P. Feuillée a trouvée, ce qui luy fait juger que la condensation & la dilatation de l'air en Amerique est fort differente de celle qu'on on observe en Europe. Nous ne donnerons pas un plus grand détail de cette Observation, le P. Feuillée ayant dessein de mesurer une seconde fois la hauteur de cette montagne avant son départ.

A l'égard de la hauteur du Barometre au bord de la Mer, le P. Feuillée trouve par les Observations qu'il en a faites tous les jours à Terre qu'elle est à peu prés la mesme qu'en Europe.

Pendant le sejour qu'il a fait à Lima on y a ressenti plusieurs tremblemens de terre, & le 7. Decembre au matin jour de la datte de sa Lettre il y eut deux secousses si fortes, que pour peu qu'elles eussent duré davantage il n'y auroit eu aucun édifice qui eût pû leur resister.

Le P. Feuillée nous promet au retour de son voyage la description d'un assez grand nombre de plantes, d'arbres & de fruits dessinez aprés nature, leur histoire soit pour leur construction ou pour leur qualitez. Il a aussi peint avec leurs couleurs naturelles des Oiseaux que nous n'avons point en Europe, plusieurs insectes & principalement ceux qui sont sur les plantes & les fleurs. Il parle d'un petit insecte que l'on trouve sur les fleurs de l'*Oponsium spinosum* ou Raquette que quelques-uns prennent pour la veritable Cochenille, & qui donne en effet une belle couleur rouge lorsqu'il est écrasé. Enfin il n'a rien obmis de ce qui peut contribuer à la perfection des sciences & de l'histoire naturelle.

EXTRAIT

De diverses Observations faites par le P. Feuillée aux Indes Occidentales.

PAR M. CASSINI le Fils.

DEPUIS les Observations que le P. Feuillée a faites dans son voyage des Indes Occidentales, dont nous avons fait le rapport à l'Academie Royale des Sciences, il en a envoyé d'autres à M. le Comte de Pontchartrain qu'il a continué de faire dans les Mers du Sud. 8. Juillet 1711.

Observations faites à Coquimbo pour la longitude.

Le 16. Avril 1710. à 11^h 57′ 36″ du soir Immersion du second Satellite dans l'ombre de *Jupiter*.

16 51 32 à Paris par le calcul corrigé.

4 53 56 difference des Meridiens entre Paris & Coquimbo.

Le 22. Avril 1710. à 0^h 6′ 25′ du matin Immersion du premier Satellite dans l'ombre de *Jupiter*.

5 1 8′ à Paris par le calcul corrigé.

4 54 43 difference des Meridiens entre Paris & Coquimbo, qui estant convertie en dégrez donne la difference de longitude entre Paris & Coquimbo de 73^d 40′ 45″.

Observations faites à Coquimbo pour la hauteur du Pole.

Le 17. Avril 1710. le P. Feuillée observa à Coquimbo la hauteur Meridienne du bord superieur du Soleil de 49^d 51′ 50″

Il continua de l'obſerver les jours ſuivants juſqu'au 28. du meſme mois.

Suivant ces Obſervations ayant égard à la refraction au demidiametre du Soleil & à ſa parallaxe, l'on trouve la hauteur du Pole de Coquimbo de 29d 54' 30"

Obſervations de la variation & de l'inclinaiſon de l'Aiman à Coquimbo.

La variation de l'Aiman fut obſervé à Coquimbo de 8d 32' Nord-eſt
& l'inclinaiſon de l'Aiman de 5d 25'

Obſervations pour la hauteur du Pole d'Arica.

Le 20. May le P. Feuillée obſerva à Arica la hauteur Meridienne du bord ſuperieur du Soleil de 51d 49' 45"
& le 21. May de 51 37' 34"
On trouve par ces Obſervations la hauteur du pole Meridional d'Arica de 18d 28' 0".

Obſervations faites à Ylo pour la longitude.

Le 24. Juillet 1710. à 9h 24' 57" du ſoir Emerſion du premier Satellite de l'ombre de *Jupiter*.
14 19 11 à Paris par le calcul corrigé.
4 54 14 difference de Meridiens entre Paris & Ylo qui eſtant reduite en dégrez, donne la difference de longitude entre Paris & Ylo de 73d 33' 30". dont Ylo eſt plus Occidental que Paris.

Obſervations pour la hauteur du Pole d'Ylo.

Le 5. Juin le P. Feuillée obſerva à Ylo la hauteur Meridienne du bord ſuperieur du Soleil de 50d 5' 30"
Il continua de l'obſerver les jours ſuivants juſqu'au 25. du mois de Juillet.

Suivant ces Obſervations l'on trouve la hauteur du Pole d'Ylo de 17d 36' 30"

Obſervations

Observations de la variation & de l'inclinaison de l'Aiman à Ylo.

La variation de l'Aiman fut observée à Ylo de $6^d\,38'\ 0''$ Nord-est & l'inclinaison de l'Aiman de $3^d\,45'\ 0''$

Ces Observations jointes à celles que nous avons déja rapportées, déterminent plus particulierement la situation de la Coste Occidentale de l'Amerique Meridionale qui avoit esté peu connuë jusqu'à present. Comme le P. Feuillée a mis à profit tout ce qu'il a remarqué dans son voyage qui put avoir quelque rapport aux sciences, nous esperons que non seulement l'Astronomie & la Geographie, mais mesme la Physique & l'Histoire naturelle retireront de grands avantages de ses découvertes.

EXPERIENCES SUR LE THERMOMETRE.

PAR M. DE LA HIRE le Fils.

UN Chanoine de Chartres de mes amis, excellent Physicien, m'écrivit au mois de Février 1709. qu'ayant vû l'écrit que M. Nuguet avoit publié, où il donnoit la construction d'un nouveau Thermometre qu'il prétendoit estre exempt des défauts des autres, & qu'ayant vû aussi les Reflexions que j'avois données sur ce Thermometre imprimées dans les *Memoires de l'Academie de 1706.* il avoit voulu examiner si cette nouvelle idée si opposée à celle de M. Amontons, estoit fondée sur quelque principe certain. 13. Juin 1711.

Il prit pour faire ses Experiences un Thermometre qu'il avoit fait faire à Chartres sur un de ceux de M. Amontons, dont la boule avoit 13 lignes de diametre exterieure & le tuyau 3 pieds 2 pouces de long sur $\frac{1}{4}$.

de ligne de diametre interieur.

Le 7 Decembre 1708 il mit ce Thermometre dans de l'eau qu'il laissa geler, sans prendre garde à quelle hauteur estoit l'esprit de vin dans le tuyau, & quand l'eau fut parfaitement gelée, l'esprit de vin se trouva à 11 pouces 7 lignes au dessus de la boule; il degagea ensuite ce Thermometre de la glace en la faisant fondre auprés du feu, & crut que l'esprit de vin ne pouvoit pas descendre plus bas dans ce Thermometre, n'imaginant pas qu'il put faire un froid plus grand que celuy de l'eau trés fortement gelée.

Il exposa ensuite ce Thermometre au froid qu'il fit les jours suivans, & il vit que l'esprit de vin descendit dans le tuyau jusqu'à 1 pouce plus bas qu'il n'avoit descendu estant dans l'eau trés fortement gelée, c'est-à-dire, de 1 pouce au dessous des 11 pouces 7 lignes, il crut que la cause de cet effet venoit de ce que l'eau n'avoit pas esté parfaitement gelée dans toute sa masse, c'est pourquoy il réïtera l'experience precedente.

Le 8 Janvier 1709 le froid estant trés grand à 8 heures du matin il mit ce mesme Thermometre, dont l'esprit de vin estoit dans le tuyau à 9 pouces 8 lignes au dessus de la boule, dans de l'eau qui fut gelée en trés peu de temps, & examinant fort attentivement ce qui arriveroit à l'esprit de vin qui estoit dans le tuyau, il vit qu'en moins d'un demi quart d'heure l'esprit de vin monta de 2 pouces $\frac{1}{2}$ ligne au dessus des 9 pouces 8 lignes, une heure aprés il estoit encore monté d'une demie ligne, à midy encore d'une demie ligne & à 9 heures & demie du soir il estoit monté à 2 pouces 4 lignes $\frac{1}{3}$ au dessus des 9 pouces 8 lignes. Il laissa ce Thermometre toute la nuit à l'air & dans la glace, le froid estant trés grand, en sorte que la glace bomboit & s'élevoit au dessus des bords du vaisseau, & le lendemain au matin vers le lever du Soleil, il trouva que l'esprit de vin estoit monté dans le tuyau à plus de 2 pieds au dessus de la boule, & qu'il estoit entre coupé de beaucoup de bulles d'air fort estenduës. Il finit là ses

Experiences, & voulant degager le Theometre de la glace, il le cassa.

Cette Experience ne laissa pas que d'embarasser mon amy, car il vit arriver le contraire de ce qu'il attendoit, & de ce qui luy estoit arrivé dans la premiere Experience, puis qu'au lieu de voir descendre l'esprit de vin dans le tuyau aprés que le Thermometre fut dans la glace, il le vit toûjours monter jusqu'à une hauteur de plus de deux pieds & entrecoupé de plusieurs bulles d'air, ce qui luy avoit fait penser que la glace auroit peut-estre pu faire fermenter l'esprit de vin, d'où il concluoit que M. Nuguet, qui se sert du froid de l'eau dans laquelle il met de la glace pour construire ses Thermometres, auroit eû de la peine à trouver toûjours un mesme degré de froid.

Je fis response quelques jours aprés à mon amy, & je luy mandé que l'Experience m'avoit surpris, & que je ne croyois point que le grand froid eut causé de la fermentation à l'esprit de vin; mais que j'estois persuadé que ce qui l'avoit fait monter de 2 pouces $\frac{1}{2}$ ligne pendant le premier demi quart d'heure que le Thermometre fut dans l'eau, c'estoit que lorsqu'il l'y avoit mis l'esprit de vin qui estoit extremément condensé par le grand froid, parce qu'il estoit exposé à l'air & que l'eau n'y estoit pas, s'estoit comme degelé; c'est-à-dire, que les parties de froid qui estoient dedans en estoient sorties, & s'estoient jointes à celles de l'eau qui n'estoit pas aussi froide que l'esprit de vin, puisqu'elle n'estoit pas gelée, comme il arrive aux fruits gelés quand on les met dans l'eau preste à geler.

A l'égard de l'élevation des 4 autres lignes dont l'esprit de vin monta dans le tuyau pendant le reste de la journée, elle auroit bien pû venir de ce que l'eau s'estant gelée ensuite trés fortement, elle avoit à son ordinaire augmenté son volume, & avoit fait effort contre les parois du vaisseau & contre la boule du Thermometre dont elle auroit par ce moyen diminué le volume

Aprés luy avoir rendu raison de l'élevation pendant le

jour, il restoit à expliquer comment l'esprit de vin pendant la nuit avoit pû monter à une si grande hauteur, & d'où venoient les bulles d'air qui s'y trouvoient mêlées.

Je ne pus trouver d'Explication plus vraysemblable, ne pouvant admettre la fermentation, si ce n'est que l'eau ayant continué de se geler de plus en plus, avoit considerablement augmenté son volume, en sorte que les parois du vaisseau n'ayant pû ceder, tout l'effort s'estoit réuni contre la boule du Thermometre, qui n'ayant pas esté assez forte pour y resister, faute peut-estre de n'avoir pas esté bien spherique ou de mesme épaisseur dans toute son estenduë, s'estoit cassée; & alors la compression de la glace, jointe avec plusieurs bulles d'air qui s'en estoient échappées les unes aprés les autres, & qui estoient entrées dans l'esprit de vin, l'avoient obligé à monter dans le tuyau jusqu'à une si grande hauteur estant entre-coupé de bulles d'air.

Ce fut les raisons dont je me servis dans ce temps là, pour expliquer à mon amy l'experience dont il m'avoit fait part: cependant comme je craignois de m'estre trompé dans mes conjectures, je resolus l'hyver suivant de faire son Experience, mais n'y ayant eû qu'un jour de froid en 1710 je ne pûs executer ce que j'avois projetté, & je fus obligé de la remettre jusqu'à cette année 1711 où il y a eû des jours assez froids pour la faire.

Le 2 Février à 11 heures du matin, le Thermometre qui reste toûjours dans la Tour Orientale de l'Observatoire, & avec lequel nous faisons nos Experiences, estant à 24 parties $\frac{1}{2}$, j'exposay sur la fenestre de cette Tour qui regarde le Nord un mortier de fer plein d'eau, où j'avois suspendu dans le milieu la boule d'un Thermometre que j'avois porté dans les caves de l'Observatoire, pour avoir un point fixe d'où je pusse mesurer les abbaissemens & les élevations de l'esprit de vin dans le tuyau, parce que l'on sçait que la temperature de l'air ne change jamais dans ces caves, & qu'on la prend pour l'estat moyen.

Aprés que le Thermometre eut esté un quart d'heure dans l'eau, sur laquelle il commençoit à se former une croute de glace, je trouvay que l'esprit de vin estoit descendu dans le tuyau de 3 pouces 1 ligne au dessous de l'estat moyen, je continuay d'y regarder de quart d'heure en quart d'heure jusqu'à 5 heures aprés midy pour observer les changemens qui y pourroient arriver, mais je n'y en remarquay aucun pendant tout ce temps, & l'esprit de vin demeurera toûjours au mesme endroit, quoyque l'eau se fut gelée toûjours de plus en plus, & que pour lors elle me le parut entierement dans toute sa masse: le Thermometre avec lequel noûs faisons nos Experiences n'avoit point changé depuis le matin, & estoit toûjours demeuré à 24 parties $\frac{1}{2}$.

Je laissay dans la mesme place mon Thermometre en experience pendant toute la nuit du 2 au 3, & le 3 à 8 heures du matin nostre Thermometre ordinaire estant à 21 parties, c'est-à-dire, à 3 parties $\frac{1}{2}$ plus bas que le jour precedent, je trouvay que celuy qui estoit en experience dans la glace dont la surface estoit fenduë en plusieurs endroits, apparemment par la force du froid, estoit descendu de 5 pouces 10 lignes $\frac{2}{3}$ au dessous de l'estat moyen, & par consequent plus bas que le jour precedent de 2 pouces 9 lignes $\frac{2}{3}$.

Le mesme jour à 11 heures du matin, je mis le Thermometre qui estoit en experience proche de nostre Thermometre ordinaire, qui estoit à 24 parties $\frac{1}{2}$, comme le jour precedent, & aprés les y avoir laissé quelque temps, je trouvay que celuy qui estoit en experience estoit remonté de 13 lignes au dessus de ce qu'il estoit à 8 heures du matin : depuis ce temps-là je les ay toûjours laissé l'un à costé de l'autre pour les comparer.

Le 4 à 7 heures $\frac{1}{4}$ du matin le Thermometre ordinaire estoit à 23 parties $\frac{1}{2}$, celuy qui estoit en experience estoit de 3 pouces 8 lignes au dessous de l'estat moyen.

Le 5 à 7 heures $\frac{1}{2}$ du matin, le Thermometre ordinai-

re estoit à 26 parties $\frac{1}{2}$, & celuy qui estoit en experience estoit de 3 pouces 8 lignes au dessous de l'estat moyen.

Le 6 à 7 heures $\frac{1}{2}$ du matin, le Thermometre ordinaire estoit à 25 parties $\frac{1}{2}$, & celuy qui estoit en experience estoit de 3 pouces 11 lignes au dessous de l'estat moyen.

Le 7 à 7 heures $\frac{1}{2}$ du matin, le Thermometre ordinaire estoit à 23 parties $\frac{1}{2}$, & celuy qui estoit en experience estoit de 4 pouces 3 lignes au dessous de l'estàt moyen.

Le 8 à 7 heures $\frac{3}{4}$ du matin, le Thermometre ordinaire estoit à 23 parties, & celuy qui estoit en experience estoit de 4 pouces 3 lignes $\frac{1}{2}$ au dessous de l'estat moyen.

Le 9 à 7 heures $\frac{3}{4}$ du matin, le Thermometre ordinaire estoit à 30 parties, & celuy qui estoit en experience estoit à 3 pouces 1 ligne $\frac{1}{2}$ au dessous de l'estat moyen.

Le 10 à midy, le Thermometre ordinaire estoit à 40 parties $\frac{1}{2}$, & celuy qui estoit à 1 pouce 9 lignes $\frac{1}{4}$ au dessous de l'estat moyen, & estoit plongé dans l'eau qui estoit provenuë de la glace qui estoit dans le mortier, & qui s'estoit fonduë pendant la nuit precedente.

En faisant la comparaison de ces Experiences les unes avec les autres, on voit que le Thermometre qui estoit dans la glace a assez bien suivi celuy qui n'y estoit pas, quand le froid devenoit plus grand; mais quand il diminuoit celuy qui estoit dans la glace ne le suivoit plus si bien, & il ne pouvoit monter aussi aisement que l'autre, à cause du froid de la glace qui l'environnoit.

J'avois esté estonné le 2 Février, quand je mis mon Thermometre en experience de voir qu'un quart d'heure aprés qu'il y fut mis, pendant lequel temps il avoit descendu, parce qu'auparavent ce temps-là il avoit esté dans un lieu moins froid que l'air exterieur, il ne changea point pendant 6 heures quoyque l'eau se fut gelée entierement, mais les experiences que je fis ensuite m'en montrerent la raison, en me faisant voir que le degré du froid de l'air, qui ne changea point pendant ces 6 heures, estoit plus grand qu'il ne falloit pour geler l'eau, & ainsi que le Ther-

mometre qui estoit dedans n'en devoit ressentir aucune impression; cependant il arriva le contraire à celuy de mon amy, car pendant le premier demi quart d'heure il monta au lieu de descendre, d'où il faut conclure que l'eau estoit moins froide que l'esprit de vin du Thermometre qui estoit exposé à l'air, & ce qui estoit effectivement, puisqu'elle gela en trés peu de temps; mais il auroit dû descendre aprés, puisque le froid passe au travers de la glace, ce qui n'arriva pas par les raisons qui sont rapportées au commencement de ce Memoire.

Quant à la grande hauteur où il trouva l'esprit de vin entre-coupé de grandes bulles d'air dans le tuyau, le lendemain au matin il ne me semble pas que cet effet puisse venir d'autre cause que de la rupture de la boule, comme il est marqué cy-dessus, puisque la temperature de l'air n'avoit presque pas changé de ce jour-là au suivant.

Il ne me paroist pas que l'on puisse dire, que le froid de la glace soit un froid toûjours le mesme, puisque l'on a vû par les Experiences que je viens de rapporter, que le froid de l'air plus ou moins grand se fait sentir assez subitement sur la boule du Thermometre qui est enfermé dans la glace, & si l'esprit de vin est si susceptible de changement au travers de la glace solide, que ne sera-ce pas quand elle ne sera que pilée ou mise dans de l'eau.

OBSERVATIONS

Sur les fibres du cœur & sur ses valvules, avec la maniere de le préparer pour les démontrer.

PAR M. WINSLOW.

L'On regarde ordinairement le cœur comme un muscle composé de fibres differemment pliées & contournées. 22. Avril 1711.
J'ay suivi, autant qu'il m'estoit possible, les contours de ces fibres; & je crois avoir remarqué que le cœur est un

double muſcle, dont le plus conſiderable forme le ventricule gauche, & le moindre le ventricule droit.

La cloiſon qui s'obſerve entre les deux ventricules, & que beaucoup d'Anatomiſtes attribuent toute entiere au ventricule gauche, appartient à l'un & l'autre de ces ventricules, c'eſt à dire, elle eſt compoſée des fibres du ventricule gauche & de celles du ventricule droit; c'eſt ce que j'ay obſervé en ſeparant ces deux ventricules l'un de l'autre ſans le ſecours du ſcalpel. Car j'ay ſeparé par le ſeul écartement des fibres de la maniere marquée cy-après, chaque ventricule en particulier avec ſon oreillette, ſon artere & ſa veine : deſorte que le ventricule droit avec l'oreillette & l'artere pulmonaire eſtant detaché du ventricule gauche, auquel tient ſon oreillette avec l'artere, l'on peut obſerver tres diſtinctement dans chacune de ces parties le contour ſuivi des fibres.

J'ay obſervé de plus que ces deux ventricules ſont envelopés & unis enſemble par quelques couches ou plans de fibres qui forment la ſurface exterieure du cœur. Ces fibres partent de la baſe exterieure du cœur, ſe réüniſſent à la pointe en ſe contournant, & percent dans la cavité du ventricule gauche, où elles forment les colonnes & les inégalités de ſa ſurface interne; en ſorte que l'on peut dire que le cœur eſt un organe compoſé de deux muſcles envelopés l'un dans l'autre. On pourroit meſme dire qu'il eſt compoſé de trois muſcles, ſçavoir un qui compoſe le ventricule droit, un autre qui forme le ventricule gauche, & un troiſiéme qui, collé aux parois interieurs du ventricule gauche, ſort par ſa pointe, & ſe repandant ſur les deux ventricules, les enveloppe en allant ſe terminer à la baſe exterieure du cœur.

Mais comme je n'ay pû détacher ces paquets de fibres longitudinales qui font l'interieur du ventricule gauche d'avec les fibres qui en forment le contour, & qu'au contraire j'ay ſuivi pluſieurs de ces fibres qui faiſoient le contour du ventricule gauche, qui changeant de direction vers

la pointe rentroient en dedans, & devenoient longitudinales: j'ay crû ne pouvoir pas faire un troisieme muscle de ces fibres.

La maniere de préparer le cœur pour observer les contours de ses fibres & détacher les deux ventricules l'un de l'autre sans couper, est de prendre un cœur exactement dégraissé que l'on fera cuire dans l'eau jusqu'à ce que les fibres ayent acquis une fermeté suffisante : aprés quoy on separera les deux oreillettes l'une de l'autre avec toute la précaution possible jusqu'à la base du cœur, & pareillement l'artere pulmonaire d'avec l'aorte, les coupant aprés d'un pouce de distance de la base du cœur. On fera ensuite une incision transversale ou circulaire d'environ une ligne de profondeur, tout au tour de la base du cœur à un tiers de pouce de distance égale de l'origine des arteres & des tendons des oreillettes. On en fera une pareille immediatement au dessous du ventricule droit tout au tour du cœur à égale distance de la pointe; puis on fera une incision oblique entre ces deux, commençant par en haut en devant entre les deux grandes arteres proche l'artere coronaire anterieure que l'on laissera à gauche & suivant le sillon qui distingue les deux ventricules jusqu'à la seconde incision transversale, & cette incision oblique doit penetrer jusques à l'entre-deux des fibres des deux ventricules, ce qui peut aller à une ligne de profondeur ou environ. Aprés cela on levera le plan exterieur des fibres de costé & d'autre avec la pointe d'un separatoire émoussé, en écartant simplement les fibres tout au tour de chaque ventricule vers la partie posterieure du cœur. Si l'on n'a pas tout à fait atteint l'entre-deux des fibres de devant de l'un & de l'autre ventricule, on levera encore le reste des plans qui les enveloppent; ensuite on écartera les deux ventricules tout doucement avec le bout des doigts, ayant soin de menager principalement les fibres du ventricule droit dont le plan est fort mince & facile à rompre. Et on aura de cette maniere les deux ventricules du cœur separez l'un de

l'autre, comme on voit dans les deux figures, dont l'une represente les differentes couches des fibres exterieures, l'autre la separation des ventricules. On avertit que l'on s'est trompé dans la graveure de ces figures que l'on a renversées, ayant mis à droite ce qui doit estre à gauche & reciproquement.

Des valvules. Les Anatomistes ont observé que les valvules triglochines du cœur sont attachées par des filamens tendineux aux colonnes & parois interieures des ventricules. J'ay remarqué de plus que ces mesmes valvules du costé qui regarde les parois du cœur sont fortifiées par des appendices membraneuses, rangées plusieurs les unes au dessus des autres, à peu prés de la maniere que les volants ou falbalas sont disposez sur les jupes & sur les écharpes des femmes, & ces appendices sont attachées aux fibres tendineuses, qui ramassées ensuite en paquets forment ces cordages que la pluspart des Anatomistes nous ont dépeints fort confusement. La figure éclaircira cette description.

Pour démontrer toutes les valvules distinctement dans un seul cœur. Les préparations que l'on fait ordinairement sur le cœur pour démontrer les valvules sont fort confuses, de sorte qu'il faut presque autant de cœurs que de valvules à démontrer; encore est-il difficile d'en donner une idée bien nette. J'ay cherché un moyen de faire voir dans un seul cœur par des coupes tres simples & bien menagées toutes les valvules d'une maniere trés distincte, ce que j'ay fait de telle maniere.

Ventricule droit. *Valvules sigmoïdes.* On coupera les gros vaisseaux à un pouce environ au dessus du cœur; ensuite pour découvrir les valvules sigmoïdes de l'artere pulmonaire on fendra cette artere dans sa partie anterieure en approchant de l'angle anterieure des sigmoïdes, on cherchera à l'œil cet angle par dedans l'artere pour passer le scalpel ou la pointe des ciseaux précisement par cet angle, on le fendra exactement sans blesser les valvules jusques à la base du cœur, & on ouvrira le ventricule droit, continuant l'ouverture parallele au sillon qui distingue les deux ventricules jusques en bas sans aller plus loin, pre-

nant garde chemin faiſant de ne pas couper les colonnes, les poutres & les brides tendineuſes qui s'y trouvent principalement tout le long de l'angle de ce ventricule.

Pour découvrir les valvules triglochines, on fera une incision longitudinale prés de l'angle poſterieur du ventricule droit, environ dans le milieu de ce ventricule, juſqu'à ce que l'on ſoit arrivé dans ſa cavité. Pour lors on pouſſera l'incision en bas juſqu'à la pointe du ventricule ſans atteindre neanmoins la premiere incision, & on la pouſſera auſſi en haut juſques vers la baſe, prenant un trés grand ſoin d'épagner les brides tendineuſes qui ſont attachées aux parois de ce ventricule : mais ſur-tout on prendra bien garde de ne point couper les valvules triglochines & les cordages qui les attachent : enſuite on détachera delicatement de la baſe du cœur tout le contour des valvules tenant à l'oreillete droite, & on aura de cette maniere la facilité de voir & de démontrer les valvules Triglochines entieres de tout coſté, uniquement attachées au cœur par leurs cordages. *Ventricule droit.* *Valvules triglochines.*

Pour les valvules du ventricule gauche on fera une incision longitudinale dans le milieu de l'angle gauche du ventricule gauche juſques dans la cavité. On pouſſera cette incision d'un coſté juſqu'à la pointe, & de l'autre juſques à la baſe du cœur avec les meſmes précautions que nous avons recommandées pour l'autre ventricule. On détachera enſuite fort adroitement de la baſe du cœur de coſté & d'autre le contour des valvules mitrales, tenant à l'oreillette gauche, juſques à l'endroit où ces valvules tiennent à l'aorte auquel on ne touchera point, & on aura par ce moyen les valvules mitrales dans leur entier & fort diſtinctes. *Ventricule gauche.* *Valvules mitrales.*

Pour découvrir les ſigmoïdes de l'aorte, on fendra l'aorte préciſement entre les deux arteres coronaires, où ſe trouve un des angles des valvules, juſques à la baſe du cœur, & on ſeparera de la baſe du cœur le coſté qui eſt attaché aux valvules mitrales; on aura par ce moyen les trois valvules *Valvules ſigmoïdes de l'aorte.*

ſigmoïdes de l'aorte à découvert & bien conſervées, & en meſmes temps toutes les valvules fort entieres & fort diſtinctes dans un meſme cœur.

NOUVELLES EXPERIENCES

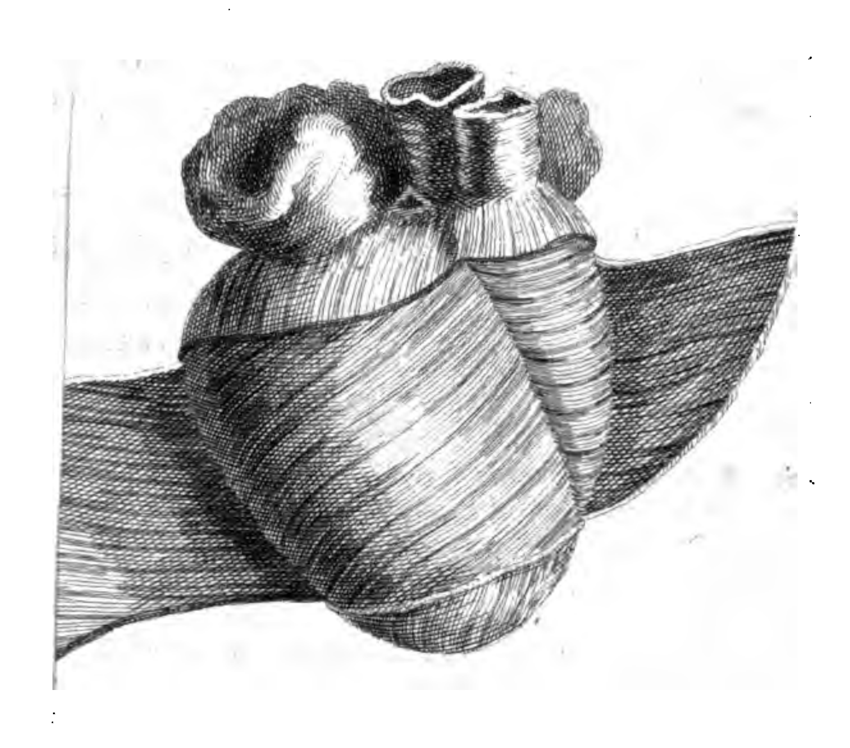
Sur la dilatation de l'air, faites par M. Scheuchzer ſur les montagnes des Suiſſes, avec des réflexions.

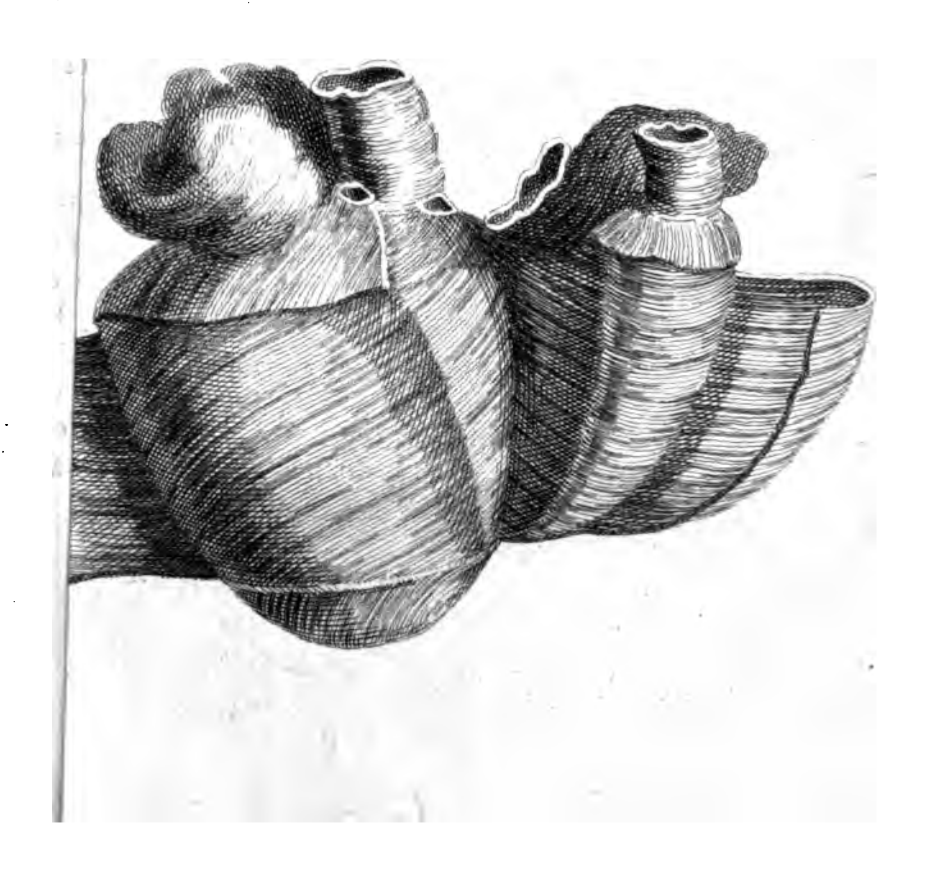
PAR M. MARALDI.

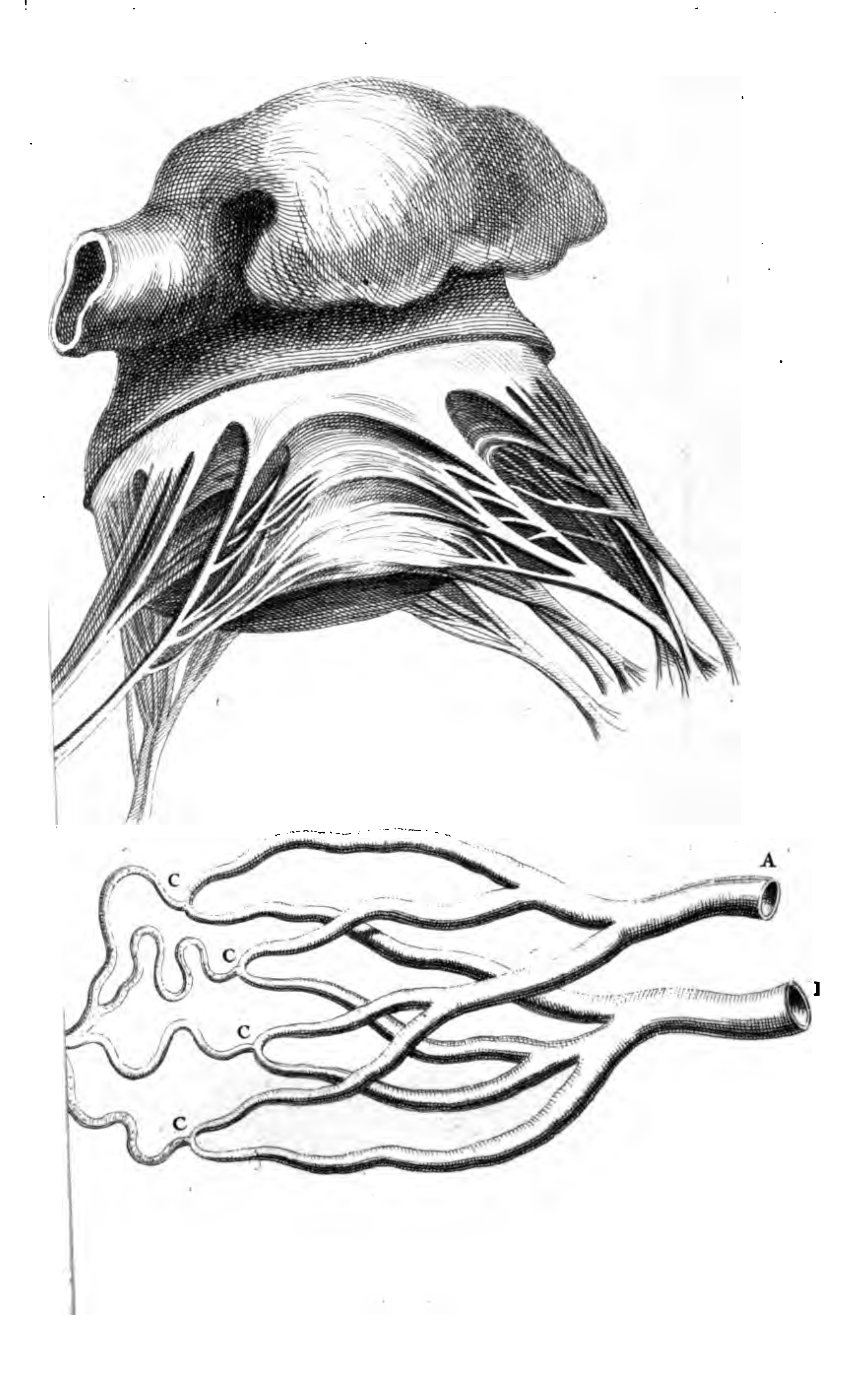
28. Mars 1711. MR. Scheuchzer a envoyé à Monſieur l'Abbé Bignon pluſieurs Obſervations ſur la dilatation de l'air qu'il a faites ſur les montagnes des Suiſſes pendant le mois de Septembre de l'année 1710.

Nous avions prié M. Scheuchzer de faire ces obſervations pour connoiſtre ſi à ces grandes hauteurs l'air s'y dilate avec la meſme proportion qu'il ſe dilate prés du niveau de la Mer. Il a obſervé avec un tube long de 33 pouces du pied de Paris & de deux lignes de diametre à ſept ſtations differentes la hauteur du mercure dans le vuide, & il a fait à chaque ſtation les obſervations ordinaires de la dilatation de l'air, en laiſſant dans le tube premierement trois pouces d'air naturel, aprés ſix, ainſi de ſuite de trois en trois pouces juſqu'à trente. Il a meſuré exactement en pouces, en lignes & en parties de lignes la hauteur où le mercure reſtoit dans le tube aprés la dilatation, de meſme que l'étenduë qui occupoit l'air dilaté aprés le renverſement.

Dans la plus baſſe de ces ſtations le mercure eſtoit ſuſpendu dans le vuide à 26 pouces 7 lignes $\frac{1}{2}$. Dans la plus haute il eſtoit à 21 pouces 6 lignes, de ſorte que la difference de hauteur du mercure dans le vuide a eſté de 5 pouces. Pour connoiſtre ſi la regle ordinaire avec laquelle l'air ſe dilate parmi nous, eſt conforme aux obſervations de M. Scheuchzer, j'ay calculé ſuivant cette regle l'eſpace que l'air devoit occuper dans le tube aprés la dilatation, j'ay fait ce calcul






A
C
C
C
C

pour toutes ces obſervations, & j'ay comparé l'un avec l'autre dans une table à part.

Il paroit par cette comparaiſon que le calcul ne s'accorde avec les obſervations que dans la dilatation qui repond aux trois premieres pouces d'air naturel. Dans les autres la dilatation de l'air par l'obſervation eſt moindre que par la regle juſqu'au 18e pouce d'air naturel, où la dilatation obſervée s'accorde à une ou deux lignes prés avec celle qui eſt calculée par la regle. Depuis le 18e pouce juſqu'au 30e d'air naturel la dilatation obſervée eſt toûjours plus grande que la calculée au contraire de ce qui s'eſt trouvé dans les premiers 18 pouces. Le plus grand excez du calcul ſur l'obſervation qui s'eſt trouvé au 9e & au 10e pouce eſt de 8 à 9 lignes, & le plus grand defaut du calcul à l'égard de l'obſervation eſt de 10 à 11 lignes qui repond au 24e & au 27e pouce d'air naturel. Ce qui fait voir qu'à ces grandes hauteurs l'air ne s'y dilate pas avec la meſme regle qui s'obſerve proche du niveau de la Mer, & par conſequent qu'elle n'eſt pas generale pour toute l'étenduë de l'air qui eſt dans un meſme climat.

Nous avons remarqué dans les *Memoires de l'Academie de l'année 1709.* que cette regle ne s'obſerve pas non plus à l'égard de l'air ſitué à peu prés à la meſme diſtance du niveau de la Mer dans un autre climat fort different du noſtre, comme eſt celuy de Malaca dans les Indes orientales. Dans cet endroit par des obſervations ſemblables à celles de M. Scheuchzer trois pouces d'air naturel aprés la dilatation ont occupé dans le tube un eſpace de 7 pouces 5 lignes, au lieu que ſuivant la regle il devoit occuper 9 pouces 6 lignes $\frac{1}{2}$. La difference entre l'obſervation & la regle eſt de deux pouces une ligne. Six pouces d'air naturel aprés la dilatation ont occupé 10 pouces 9 lignes, par la regle la dilatation devoit eſtre 13 pouces 3 lignes, la difference eſt deux pouces 5 lignes dont la dilatation obſervée eſt moindre que la calculée. Il en eſt de meſme de pluſieurs autres obſervations faites à Malaca & calculées dans ce Memoire.

Ce qui fait voir dans l'air de Malaca une dilatation bien differente de celle qui arrive au nostre, & mesme plus grande que celle qui resulte des observations de M. Scheuchzer.

Il y a quelque conformité entre les observations de Malaca & celles de Zuric. A Malaca où la dilatation de l'air est fort differente de celle qui s'observe à Paris, la variation du mercure dans le barometre est plus petite qu'à Paris. Il en est de mesme des observations de Zuric, la dilatation de l'air s'y fait d'une maniere differente qu'à Paris, & la variation du mercure dans le barometre est plus petite que celle qui arrive à Paris & à Gennes. Il est vray qu'à Malaca la dilatation se fait d'une autre maniere qu'elle ne se fait à Zuric : car à Malaca la dilatation observée est toûjours plus petite que celle qui resulte du calcul, au lieu que par les observations de M. Scheuchzer, la dilatation observée est plus petite que la calculée, jusqu'à un certain terme, ensuite elle est plus grande. C'est une chose digne de remarque que dans le lieu le plus bas où M. Scheuchzer a fait ses observations la dilatation de l'air se fait d'une maniere differente de ce qu'elle se fait à Paris, quoyqu'entre ce lieu & Paris il n'y ait qu'une difference de hauteur qui repond à environ deux pouces de mercure dans le barometre, & cependant l'air se dilate de la mesme maniere dans les stations où M. Scheuchzer a observé, quoyqu'entre le lieu le plus bas & le plus haut de ces observations il y ait une difference de hauteur qui repond à plus de cinq pouces de mercure, d'où l'on pourroit inferer que dans un mesme climat l'air proche de la surface de la terre change sensiblement dans une petite hauteur, & qu'il est plus uniforme dans une grande étenduë loin de la surface de la Terre.

M. Scheuchzer ayant fait des experiences dans une mine d'acier où l'air estoit chaud, à cause du grand feu qu'on y faisoit pour fondre la mine qui est fort dure, a trouvé dans cette mine la hauteur du mercure dans le vuide & la dilatation de l'air la mesme que celle qu'il a trouvée par des

observations faites au mesme endroit hors de sa mine & à l'air libre, ce qui s'accorde avec les experiences rapportées dans les *Memoires de l'Academie de 1709.* par lesquelles il paroist qu'une grande chaleur comme est celle de l'eau boüillante ne fait pas varier sensiblement la dilatation de l'air.

DE LA MESURE DES DEGREZ

De force de la penombre des corps, & de quelques-uns de ses effets particuliers.

Par M. DE LA HIRE.

LEs corps qui sont éclairez par un corps lumineux, font une penombre qui est d'autant plus grande que le corps lumineux est plus grand; mais je ne prétends expliquer dans ce Memoire que la penombre des corps qui sont éclairez par le Soleil, puisqu'aussi bien il sera fort facile de tirer les mesmes consequences pour la penombre causée par quelque corps lumineux que ce soit. 5. Aoust 1711.

Si l'on consideroit un corps lumineux comme un point, il est évident qu'il ne formeroit aucune penombre, mais puisque le corps lumineux a quelque grandeur, comme il en doit avoir pour estre corps, il doit faire une penombre, & cette penombre pourroit avoir des irregularitez particulieres qui dépendroient de deux causes, la premiere de la figure du corps lumineux veu de l'objet éclairé, & l'autre de l'inégalité de lumiere qui pourroit estre dans le corps lumineux; mais comme je ne parleray que de la penombre causée par les rayons du Soleil, je ne considereray que son disque apparent, dont tous les points sont également lumineux.

LEMME.

Soit un demi cercle ADB dont le demi diametre est AB

& le centre C. De chaque point comme D de la circonference soit tiré le rayon DC & l'ordonnée DE; & du point E soit encore mené EF perpendiculaire sur CD.

Si aux points E on éleve sur le diametre AB la perpendiculaire EG égale à EF, on formera pour chaque quart de cercle, une courbe AGC, & CHB qui seront semblables & qui se rencontreront en C, & dont les ordonnées de l'une seront EG & de l'autre IH.

Maintenant si par tous les points du diametre du cercle on prolonge les ordonnées comme DE en K & qu'on fasse EK égale à l'arc AD; de mesme CM égale au quart de cercle, & IR égale à l'arc AP & ainsi des autres, on formera une courbe AKMRL, laquelle est connuë des Geometres.

S T X L O R M K G N A E C I B F H D Q P

Enfin si sur ces mesmes ordonnées de cette derniere courbe on prend EN égale à GK qui est la difference entre EK & EG & cela jusqu'au centre C, & pour le reste qu'on prenne les IO égales à HR qui est la somme des IR & IH, on formera une nouvelle courbe ANMQL, & l'espace ANMOLBA sera égal au double du demi cercle AQB.

PROPOSITION I.

Je dis que la courbe ANMOL sert à mesurer les degrez de force de la penombre d'un corps exposé au Soleil.

Car si AB est la projection des rayons d'un diametre du Soleil, lesquels rencontrent une ligne droite posée en T qui termine un corps ou un plan ST, & que cette ligne en T soit

soit perpendiculaire à un rayon qui vient du centre du Soleil, & que ces rayons soient reçeus sur un plan ABQ perpendiculaire au mesme rayon. TC & AB sur le plan ABQ estant perpendiculaire à la ligne en T, je dis que les ordonnées EN, CM, IO, &c. au diametre AB du cercle AQB, mesureront la force de la lumiere du Soleil dans les points ECI, &c. par rapport à BL qui representera la force totale sur le plan AB ; mais si le corps ST estoit tourné de l'autre costé vers X, son extremité estant toûjours en T, ces mesmes ordonnées mesureroient les degrez de force de la penombre de ce corps par rapport à BL qui representeroit l'ombre totale.

DÉMONSTRATION.

Puisque nous avons posé que AB est la projection du diametre du Soleil, il s'ensuit que la ligne CQ menée sur le plan en AB par le centre C, & parallele à la ligne en T du plan ST qui fait l'ombre, feroit l'ombre de la ligne en T formée par des rayons du centre du Soleil sur ce plan AB; & de mesme aussi tous les autres points du disque du Soleil feroient des ombres de la ligne en T, lesquelles seroient toutes paralleles à celle du centre CQ & à la ligne en T. D'où il est évident que le point E ne seroit éclairé que d'un segment du Soleil double de ADE, & le point C du demi disque du Soleil double du quart AQC, de mesme le point I d'un segment double de API & ainsi des autres points jusqu'en B qui seroit éclairé de tout le disque du Soleil, ainsi tous les points de ce diametre iroient toûjours en augmentant de lumiere depuis A jusqu'en B dans la raison des demi-segmens ADE, AQC, API, &c.

Mais par la construction de la courbe ANMOL, il est évident que toutes ses ordonnées comme EN sont dans la raison de ces demi-segmens; car EK estant égale à l'arc AD, le rectangle de EK par $\frac{1}{2}$ CA sera égal au secteur ACD; mais aussi EF estant égale à EG & le rectangle de EF par $\frac{1}{2}$ CA ou $\frac{1}{2}$ CD sera égal au triangle CDE, donc la diffe-

rence de ces deux rectangles sera representée par la difference des deux lignes EK, EG qui est EN comme la difference de ces deux rectangles est égale au demi-segment ADE qui est égale au secteur ACD moins le triangle CED & ainsi des autres.

Au contraire si le plan opaque est placé de l'autre costé comme en XT, la mesme courbe ANMOL dans la position où elle est servira à determiner les degrez de force de la penombre de ce plan XT.

Car il est évident qu'au point B il ne pourra y parvenir aucun rayon du disque du Soleil, & que l'ombre totale sera representée par BL; mais en allant de B vers A un point comme I ne sera éclairé que par le secteur du disque du Soleil, lequel sera double de BPI, & l'autre segment API est celuy qui representera la partie du disque qui ne donne point de lumiere au point I, & ce segment API est representé par l'ordonnée IO & ainsi des autres points CE, &c. Donc les ordonnées IO, CM, EN representent les degrez de force de l'ombre dans les points ICE par rapport à la force de lombre totale BL, ce qu'il falloit démonstrer.

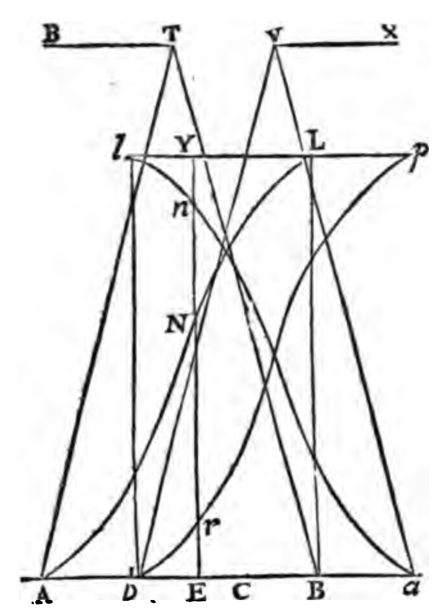
On remarquera que ces mesmes degrez de force de penombre seront aussi determinés sur AB en allant de A vers B pour le plan ST, si l'on prend la difference entre BL & les ordonnées EN pour chaque point E, & pour le plan XT cette difference sera les degrez de lumiere, car dans un mesme point les degrez de lumiere & de penombre sont toûjours complement l'un de l'autre.

Je n'ay point d'égard icy aux rayons qui viennent des parties qui sont vers les bords du Soleil, lesquels estant un peu obliques au plan AB, ne l'éclairent pas si fortement que ceux qui viennent du milieu, à cause que l'angle sous lequel nous paroist le Soleil n'est que d'un demi degré environ.

PROPOSITION II.

Les mesmes choses estant posées comme dans la prece-

dente propoſition. Je dis que s'il y a encore un autre plan en VX terminé par une ligne en V, qui ſoit parallele à celle qui eſt en T & que la diſtance entre les deux lignes extremes en T & en V de ces deux plans ſoit moindre que la projection AB du diametre du Soleil ſur le plan AB dans la diſtance TC, on aura une autre courbe *anl* ſemblable à la precedente ANL mais poſée en ſens contraire, laquelle determinera auſſi les degrés de force de lumiere & d'ombre ſur le plan AB par rapport à l'extremité V du plan VX. Ces deux courbes ANL, *anl* ſerviront enſemble à determiner la force de la lumiere ou de la penombre des deux plans laquelle ſe confond en partie ſur le plan AB par rapport à l'ouverture TV.



Car parce qui a eſté expliqué cy-devant, il eſt évident que depuis A juſqu'en *b* les ordonnées à la courbe ANL determineront la force de la lumiere dans chaque point où ces ordonnées rencontrent AB par rapport au plan ST, ſans que l'autre plan VX y apporte aucune alteration; mais enſuite depuis *b* juſqu'en B la force de la lumiere n'augmentera plus dans la raiſon des ordonnées à la coube ANL à cauſe du plan VX qui intercepte une partie des rayons lumineux qui devroient faire l'augmentation; & la diminution de cette augmentation ſera meſurée en tous les points E par la partie *n* Y qui eſt la difference entre *bl* & E*n*, laquelle repreſente la difference des deux ſegmens des projections du Soleil dont l'un eſt clair & l'autre obſcur, ce qui ſe connoiſt par la formation de la courbe.

On voit auſſi que ſi au point *b* on commence à décrire la courbe *brp* ſemblable à ANL & ſemblablement poſée ſur AB, on aura la partie *r* N des ordonnées EN compriſe entre ces deux courbes, laquelle meſurera la force de la lumiere du Soleil qui peut paſſer par l'ouverture TV, pour chaque point E du plan A *a* éclairé par le Soleil. Car par la conſtruction de cette courbe elle eſt ſemblable dans ſes deux moitiez tant en haut qu'en bas & par conſequent E *r* eſt égale à *n* Y.

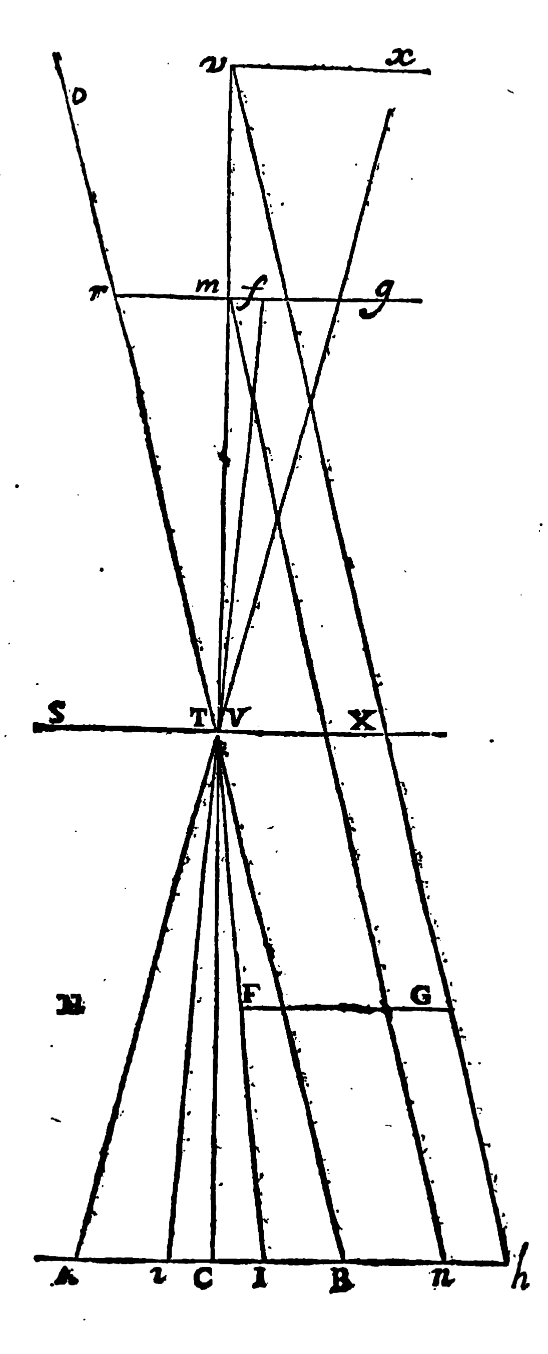
On voit auſſi que ſur l'ordonnée qui eſt au milieu entre *b* & B ou A & *a* il y aura une plus grande force de lumiere que par tout ailleurs ; mais le changement n'eſt pas auſſi ſenſible entre *b* & B que de *b* en A ou de B en *a*.

On voit enfin que lorſque l'ouverture entre les deux plans en V & T eſt fort petite par rapport à ſon éloignement du plan AB, alors les deux courbes ANL, *brp* ſeront fort proche l'une de l'autre, & la penombre ne ſera ſenſible que dans la diſtance A *b* ou *a* B qui eſt égale à celle de l'ouverture TV & ſeulement vers les extremitez A & *a*, car dans tout le reſte de la partie éclairée, la lumiere y eſt preſqu'égale hormis vers le milieu où elle eſt un peu plus forte.

On peut remarquer icy que dans toutes les obſervations qu'on a faites du diametre du Soleil par ſon image qui ſe repreſente ſur un plan en faiſant paſſer ſes rayons par un petit trou, il y a toujours quelque erreur, puiſqu'on ne peut pas determiner exactement les extremitez A & *a* du diametre de l'image, & ſi on le pouvoit faire il en faudroit oſter la largeur de l'ouvetture du trou. Je ne parle pas non plus des couleurs qui paroiſſent à la circonference de cette image, leſquelles s'écartent au-de-là de la vraye image & que l'on apperçoit dans un lieu fort obſcur.

PROPOSITION III.

Les meſmes choſes eſtant encore comme dans les precedentes propoſitions, ſi l'ouverture TV entre les deux plans eſt petite par rapport à ſa diſtance juſqu'au plan AB:



Je dis qu'on peut faire mouvoir un corps au devant de ce plan, ensorte que son ombre y paroistra aller tantost du mesme sens que le corps, tantost on la verra se mouvoir en un sens contraire à celuy du corps, & tantost se mouvoir en deux sens opposez en partie tout ensemble & en partie l'un aprés l'autre; quoyque le corps continuë toûjours à se mouvoir du mesme sens.

Puisque TV est une petite ouverture par rapport à la distance où elle est du plan AB, on peut considerer les rayons du Soleil qui y passeront, comme s'ils passoient par un point T; c'est pourquoy sur le plan de cette figure ce qui suffit pour cette démonstration, les rayons des extremitez d'un

diametre du Soleil feront langle ATB & ſon image AB ſur le plan AB ; & ſi le corps qui s'avance de G vers F, eſt placé entre T & AB, il eſt évident que ſon ombre ſur AB, s'avancera auſſi du meſme ſens que ce corps de B vers I juſqu'en A quand l'extremité F du corps FG ſera venuë dans le rayon TA, ce qui eſt pour le premier cas.

Pour le ſecond cas, ſi le corps eſt placé comme en *gf* au de-là de T par rapport à AB & que ce corps s'avance auſſi de *g* vers *f*, on verra au contraire ſon ombre s'avancer de A vers *i* ; car ce corps interceptera d'abord le rayon T*a* & les autres de ſuite juſqu'en T*b*, leſquels eſtant prolongez par l'ouverture T, iront de TA en TB, & par conſequent l'ombre de ce corps ira ſur le plan AB de A et *i* vers B en ſens contraire du corps.

Pour le troiſieme cas, il ne faut plus conſiderer l'ouverture TV faite entre deux plans qui ſoient à égale diſtance de AB, mais que l'un comme *vx* ſoit beaucoup plus éloigné de AB que ST, mais cependant que ſon extremité *v* avec l'extremité T du plan ST ſe trouve à trés-peu-prés dans une ligne qui tende au centre du ſoleil & qui ſoit perpendiculaire au plan AB.

Il eſt évident que ſi l'on fait mouvoir le corps *gf* placé entre les deux plans & ſuivant la direction de *g* en *f*, auſſitoſt que ſon extremité *f* ſe trouvera dans le rayon *vh* parallele à *b*T qui vient du bord du Soleil oppoſé au mouvement ; alors l'ombre de *f* commencera à paroiſtre en *h*, & à meſure que le corps *gf* s'avancera, ſon ombre s'avancera auſſi du meſme ſens de *h* vers C, ce qu'il faut ſeulement entendre de l'ombre totale de l'extremité *f* car ſa penombre eſt icy conſiderable, à cauſe des rayons du Soleil qui s'échappent entre les plans TS & *vx* ; & lorſque cette extremité *f* ſera parvenuë en *m* dans la ligne *v*TC, ſon ombre totale ſera en *n* dans la ligne *mn* parallele à TB ; mais ſa penombre paſſeroit au-de-là de C de la grandeur C*n*. Cependant à cauſe de l'ombre de l'extremité T du plan ST, laquelle eſt totale en C parce que la partie AC ne peut re-

cevoir aucuns rayons du Soleil en estant empeschée par le plan *vx*, l'extremité *f* du corps *fg* estant arrivée en *m* & passant au de-là vers *r*, son ombre totale commencera en C & s'en ira vers B pendant que l'ombre totale de la mesme extremité, continuëra aussi de s'avancer de *n* vers B où se termineront ces deux ombres de la mesme extremité qui y iront ensemble en deux sens contraires, ce qui arrivera lorsque l'extremité *f* sera venuë en *r* dans le rayon BT*b*. Ces differens accidens de cette ombre dependent des rayons qui viennent des differentes parties du Soleil & qui rencontrent les plans ST, *vx* & *gf*.

On voit aussi que si le corps *gf* se mouvoit de l'autre costé en allant de *r* vers *m*, il ne commencera à former une ombre totale que quand son extremité sera dans le rayon CT*v*; & alors cette ombre totale en C, où le plan ST la forme aussi à cause du plan *vx* qui empesche sa penombre en C, s'avancera du mesme sens que le corps depuis C jusqu'en *h* par des rayons tirez par le point *v* & par l'extremité du corps qui se meut.

Enfin si le corps *gf* est placé au dessus du plan *vx* qui est dans la mesme position où il estoit dans le cas precedent, & si *gf* se meut de *g* vers *f* on verra qu'il ne peut porter aucune ombre sur le plan AB qu'il ne soit parvenu dans le rayon CT*v*, en estant empesché par les plans qui sont entre-deux, mais quand il touchera ce rayon il commencera à former en C une ombre totale sur le plan AB laquelle s'avancera à contre sens du mouvement du corps par des rayons qui passeront par l'extremité *f* du corps & par l'extremité T du plan inferieur, & quand cette extremité *f* sera parvenuë au rayon *hv*, il commencera à se former une autre ombre totale en *h*, laquelle ira du mesme sens que le corps vers B où ces deux ombres totales qui vont en sens contraires se termineront, & obscurciront entierement le plan AB.

Mais si le corps se meut de l'autre sens, c'est à dire de *r* vers *m* & toujours au dessus du plan *vx*, il ne commencera

à former une ombre totale en *h* que lorſqu'il touchera le rayon *hv*, laquelle continuëra à s'avancer vers C en ſens contraire du corps où elle ſe terminera quand l'extremité du corps ſera dans le rayon CT*v*.

Ce dernier cas eſt ſi facile à entendre aprés ce qui a eſté dit cy-devant, que je n'ay pas jugé qu'il fut neceſſaire d'en faire la figure.

Je n'ay point parlé de la penombre dans cette propoſition, à cauſe que ſes effets ne ſont pas auſſi ſenſibles que ceux de l'ombre totale qu'elle accompagne toujours; mais il ſera trés aiſé de les connoiſtre par ce que je viens d'expliquer.

DECOUVERTE

D'une nouvelle Teinture de Pourpre, & diverſes experiences pour la comparer avec celle que les anciens tiroient de quelques eſpeces de Coquillages que nous trouvons ſur nos Coſtes de l'Ocean.

Par M. DE REAUMUR.

14. Novembre 1711.

MALGRÉ divers Traitez faits par les modernes ſur la couleur de Pourpre ſi précieuſe aux anciens, on a eſté peu inſtruit de la nature de la liqueur qui la fourniſſoit; auſſi tous ces ouvrages ne ſont-ils que des eſpeces de commentaires de quelques pages d'Ariſtote & de Pline, qui ne peuvent rien nous apprendre que ce que l'on trouve chez ces Autheurs: c'eſt ſur la nature elle-meſme, non ſur les naturaliſtes, qu'il faut faire des obſervations, lorſqu'on veut nous découvrir quelques-uns de ſes ſecrets. Ce n'eſt pas qu'Ariſtote & Pline ne nous ayent laiſſé bien des choſes remarquables ſur cette matiere, mais pourtant plus propres à exciter noſtre curioſité qu'à la ſatisfaire pleinement. Ils nous ont à la verité parlé en differents endroits de ces Poiſſons à coquille, qui donnoient la liqueur dont on ſe ſervoit

servoit pour teindre en Pourpre ; ils les ont divisez en especes differentes, qu'ils ont decrites avec assez de soin; aprés mesme nous avoir entretenu de leur naissance, de la durée de leur vie, de la maniere dont ils se nourrissoient; ils nous ont raconté de quelle maniere on les peschoit, comment on leur enlevoit cette precieuse liqueur, & enfin les diverses préparations qu'on luy donnoit pour en faire une belle teinture : mais ils nous ont en mesme temps laissé à souhaiter un détail plus circonstancié, principalement sur les derniers articles. Il n'en faut point de preuves à ceux qui voudront remarquer que, quoyqu'on ait eû leurs écrits continuellement entre les mains, on a neanmoins mis la teinture de Pourpre des anciens au nombre des secrets perdus. Aussi Pline qui a parlé le plus au long de sa preparation, a renfermé tout ce qu'il nous en a dit en quelques lignes: c'en estoit peut-estre assez pour retracer dans ce temps-là l'idée d'une pratique connuë; mais c'en estoit trop peu pour nous en éclaircir suffisamment dans le nostre où l'on a cessé d'en faire usage depuis plusieurs siecles.

Ce que ces Autheurs ont laissé sur cette matiere n'empescha point le public de trouver les agrémens de la nouveauté dans les observations d'un Anglois sur la teinture Pourpre, que fournit un Coquillage commun sur les Costes de son païs. Ces Observations imprimées dans les Journaux de France en 1686, aprés l'avoir esté en Angleterre, furent regardées comme singulieres: cependant le Coquillage dont il s'y agissoit n'est qu'une des especes comprises sous le genre appellé *Buccinum* par les anciens ; nom qu'ils avoient donné à ces sortes de Poissons, dont la figure de la Coquille a quelque ressemblance avec celle d'un cors de chasse; & on ne pouvoit ignorer que les anciens ne tirassent une partie de leur couleur pourpre de ces especes de Coquillages. Pline l'a dit trop clairement *liv. 7. chap. 36.* où il range toutes les especes de Coquillages qui donnent la teinture pourpre sous deux genres, dont le premier comprend les petites especes de *Buccinum*,

& le second les Coquillages qui portent le nom de pourpre comme la teinture qu'ils fournissent.

Columna croit, fondé sur des raisons probables, que c'est aussi ce dernier genre que l'on appelloit *Murex*; que ces noms differents ont esté donnez à ces Coquillages considerez selon differents rapports; le nom de *Murex* rappelle l'idée des pointes en canaux, dont leurs Coquilles sont herissées, comme le nom de Pourpre rappelle l'idée de la couleur qu'on en tire.

Nos costes d'Ocean ne nous donnent point de ces dernieres especes de Coquillages, mais en revanche on y rencontre trés communément une petite espece de *Buccinum* que M. de Jussieu presenta il y a un an & demi à l'Academie, pour luy faire voir qu'elle fournissoit de la teinture pourpre. Je n'y ay point observé non plus l'espece de *Buccinum* d'Angleterre, si la figure que nous en avons dans les Journaux de France est bonne; & je n'y ay trouvé que rarement celle que Columna a fait graver dans son Traité de la Pourpre, comme le vray *Buccinum* des anciens *. Mais je ne luy ay point vû de cette liqueur qui donne la pourpre, comme aux autres *Buccinum*. Peut-estre que la difference des Mers, ou la difference des saisons où je l'ay observé, en sont la cause.

* Fig. 9.

Les plus grandes Coquilles de l'espece de *Buccinum* commune sur nos Costes ont douze à treize lignes de long, & sept à huit de diametre dans l'endroit où elles sont le plus grosses *. Il n'est pas necessaire de dire que ce sont des Coquilles d'une seule piece, tournées en spirale comme celles de nos Limaçons de jardin, mais en spirales un peu plus allongées. Leur grandeur convient fort avec ce que Pline dit de son *Buccinum* qu'il appelle petite coquille, *minor Concha*; il les décrit encore plus particulierement, lorsqu'il adjoute qu'elles sont gravées ou cannelées au bord de leur ouverture, les nostres le sont aussi *. Il y en a de fort differentes en couleurs. Les unes sont blanches, les autres sont brunes, d'autres ont des rayes couleur de sable qui suivent

* Fig. 5, 6, 7.

* Fig. 5. 000 &c.

les ſpirales de la coquille ſur des fonds bruns ou blancs : la ſurface exterieure de ces meſmes coquilles eſt ordinairement cannelée, mais de deux manieres differentes. Les cannelures des unes ſont formées par des eſpeces de cordons qui ſuivent la longueur des ſpirales qu'elles décrivent ; & les autres ont encore d'autres cannelures qui traverſent les premieres, & par conſequent les ſpirales de la coquille.

Un Coquillage ſi utile aux anciens me parut bien digne de quelque attention ; auſſi le plaçay-je entre ceux ſur leſquels je meditois des obſervations dans le voyage que je fis ſur les coſtes de Poictou, il y a environ quinze mois. Si les decouvertes modernes m'empeſchoient d'en oſer eſperer pour nous tout l'avantage qu'en retiroient les anciens, je ſçavois du moins que les diverſes couleurs que prend ſucceſſivement la liqueur qu'il donne avant d'arriver à la pourpre, offroient aux reflexions des Phyſiciens une matiere curieuſe & meſme nouvelle : puiſqu'on s'eſt contenté de raconter ces divers changemens, ſans entrer dans l'examen des cauſes dont ils dépendent.

C'eſt en conſiderant au bord de la coſte les coquillages de cette eſpece, que la Mer avoit laiſſez à découvert pendant ſon reflux, que je trouvay l'an paſſé une nouvelle teinture de pourpre que je ne cherchois point. Le hazard a preſque toujours part à nos decouvertes, tout ce que peut faire l'attention, c'eſt de mettre en Phyſique, comme au jeu les hazards à profit. Je remarquay que les *Buccinum* (je leur conſerve ce mot Latin) eſtoient ordinairement aſſemblez au tour de certaines pierres *, ou ſous certaines arcades de ſable, que la Mer ſeule a creuſées en entraiſnant le ſable inferieur, & laiſſant le ſuperieur qui eſt lié par les tuyaux des vers qui y eſtoient autrefois logez; je remarquay, dis-je, que les *Buccinum* s'aſſembloient quelquefois en ſi grande quantité dans ces endroits, qu'on pouvoit les y ramaſſer à pleines mains, au lieu qu'ils eſtoient diſperſez çà & là partout ailleurs. Mais je remarquay en meſme temps que ces pierres, ou ces arcades de ſable eſtoient couvertes de certains

* *Fig. 1.*

* Fig. 1. GG.

grains*, dont la figure avoit quelque air d'un ſpheroïde Elliptique ou d'une boule allongée. La longueur de ces grains eſtoit d'un peu plus de trois lignes, & leur groſſeur d'un peu plus d'une ligne. Ils me parurent contenir une liqueur d'un blanc tirant ſur le jaune, couleur aſſez approchante de celle de la liqueur que les *Buccinum* donnent pour teindre en pourpre. Cette ſeule reſſemblance, & la maniere dont les *Buccinum* eſtoient toûjours aſſemblez au tour de ces petits grains, me firent ſoupçonner qu'on en pourroit peut-eſtre tirer une teinture de pourpre, telle qu'on la tire de ces Coquillages. Une conjecture à la verité ne peut guere avoir un fondement plus leger; mais auſſi l'experience dont il s'agiſſoit pour m'en éclaircir, eſtoit des plus ſimples. Elle me parût meſme un peu plus fondée, lorſqu'ayant examiné ces grains de plus prés, j'en apperçûs quelques-uns qui avoient un œil rougeâtre. J'en détachay auſſitoſt des pierres auſquelles ils eſtoient fort adherans, & me ſervant du premier linge & le moins coloré qui ſe preſenta dans le moment, j'exprimay de leur ſuc ſur les manchettes de ma chemiſe; elles m'en parurent un peu plus ſales, mais je n'y vis d'autre couleur qu'un petit œil jaunaſtre que je demeſlois à peine dans certains endroits. Divers objets qui attiroient mon attention, me firent oublier ce que je venois de faire; je n'y penſois plus du tout, lorſque jettant par hazard les yeux ſur les meſmes manchettes un demi quart d'heure aprés, je fus frappé d'une agreable ſurpriſe; je vis une fort belle couleur pourpre ſur les endroits où les grains avoient eſté écraſez. J'avois peine à croire un changement ſi prompt & ſi grand; je m'imaginois preſque que quelques grains rougeaſtres s'eſtant meſlez parmi les autres, avoient ſeuls donné cette belle couleur, & cela meſme eſtoit aſſez remarquable. Je ramaſſay donc de nouveau de ces grains, & avec plus de choix; j'avois ſoin de ne détacher des pierres que ceux qui me paroiſſoient les plus blancs ou pluſtoſt les moins jaunes; je moüillay encore mes manchettes de leur ſuc, mais en des endroits differents,

ce qui ne leur donna point d'abord de couleur qui approchast en aucune façon du rouge. Cependant je les consideray à peine pendant deux ou trois minutes, que je leurs vis prendre une couleur pourpre pareille à celle que les premiers grains leur avoient donnée. Cette couleur pourpre estoit aussi belle que celle qu'on tire des *Buccinum;* c'est mesme peut-estre trop peu dire. J'avois seulement à craindre qu'elle n'en eût pas toute la tenacite, & qu'elle ne fust en cela moins propre à faire des teintures. L'eau de la Mer servit bientost à m'éclaircir, je lavay dedans mes manchettes autant que je le pus, sans appercevoir d'alteration dans la couleur nouvelle qu'elles avoient prises, & elles l'ont conservées malgré un grand nombre de blanchissages par lesquels elles ont passez depuis; il faut pourtant avoüer que chaque blanchissage l'affoiblit, quoyqu'il ne l'oste point.

On imagine bien que la curiosité naturelle à ceux qui aiment la Physique, ne me permit pas d'en rester là, que je me proposay de faire plusieurs experiences sur ces grains; & sans que je le dise, on voit presque que j'en ramassay autant que je le pus faire, avant que la Mer eut recouvert le terrain sur lequel ils estoient attachez: j'emportay donc une grande quantité de ces grains, car j'en fis aussi détacher par des gens que j'avois avec moy; & à peine fus-je dans mon cabinet, qu'ayant exprimé le suc de quelques-uns, j'en moüillay differens linges, comme j'avois fait au bord de la Mer, estant bien aise de repeter une experience qui m'avoit paru si singuliere; mais le succés repondit mal à mon attente, & j'eus presque autant de sujet d'étonnement que la premiere fois que je vis paroistre la couleur de pourpre, lorsqu'aprés avoir consideré mes linges pendant un trés long-temps, il ne me parut aucun changement dans leur couleur. En moins de deux ou trois minutes mes linges avoient passé du blanc au rouge dans mes premieres experiences, & au bout de deux ou trois heures je n'appercevois pas la moindre alteration dans la couleur que j'avois donnée à ceux-cy. Inutilement écrasay-je une grande quantité

de nouveaux grains, choisissant mesme ceux qui me paroissoient les plus propres à me faire voir ce que je cherchois, le succés n'en fut pas plus heureux. A quelle cause devois-je attribuer des effets si differents!

Je sçavois bien qu'il n'y a pas de moyen plus propre pour faire prendre promptement une couleur pourpre à la liqueur des *Buccinum* que d'exposer cette liqueur à un grand feu, ou à un Soleil ardent ; mais je sçavois aussi que le Soleil n'avoit point paru pendant tout le temps que j'avois esté au bord de la Mer : sa chaleur n'avoit donc point eû de part au succés des experiences que j'avois faites alors.

Cependant afin qu'il ne me restât aucun scrupule de ce costé-là, comme le Soleil estoit encore caché par les nuages, je pris le parti de mettre fort prés du feu des linges que j'avois trempez recemment dans la liqueur des grains, ils y secherent sans changer de couleur. Ayant mesme mis auprés du feu, dans une tasse de fayance, beaucoup de cette liqueur, aprés y avoir demeuré bien du temps, elle prit la consistance d'un corps solide, sans quitter sa premiere couleur.

Je m'avisay de soupçonner que l'eau de la Mer avoit peut-estre donné aux grains dont je m'estois servi, un sel propre à faire le changement que je cherchois, & que ce sel n'estoit plus en assez grande quantité sur les grains que je conservois depuis quelques heures sur lesquels il estoit resté peu d'eau. Je crus le leur rendre, en les trempant dans de l'eau de Mer que j'avois apportée, & mesme leur donner d'avantage en adjoutant de nouveau sel à cette eau. Mais je tentay encore inutilement de tirer par ce moyen des grains une liqueur qui se colorast en pourpre.

Je ne sçavois plus à quoy avoir recours pour faire reparoistre cette belle couleur que j'avois d'abord trouvée si heureusement ; je n'y voyois presque plus d'autre secret que d'aller repeter les mesmes experiences au bord de la Mer sur les grains que j'en avois apportez, pour decouvrir si le transport ne les avoit point en quelque façon alterez, & si

ce changement ne réüssiroit qu'avec la liqueur des grains recemment détachez, lorsque jettant par hazard mes regards vers la fenestre; j'apperçus quelques taches d'un fort beau rouge, tel que celuy que je cherchois. Ces tasches estoient sur un enduit de chaux qui couvroit le mur de la fenestre. La liqueur de quelques grains que j'avois écrasez prés de cette fenestre, avoit rejailli sur mur, & y avoit pris cette couleur pourpre qui avoit disparu pour moy depuis la premiere fois que je l'avois trouvée.

La premiere idée qui me devoit venir aprés cette observation, estoit d'imaginer que l'*alkali* de la chaux avoit contribué au changement de couleur que j'apperçois, & que peut-estre les manchettes de ma chemise devoient la couleur rouge qu'elles avoient fait voir si viste à quelque chose d'analogue à cet *alkali*; ce qu'elles tenoient ou du blanchissage ou de quelque autre cause. Pour m'asseurer de l'effet de cet *alkali* sur ma liqueur, je détachay un morceau de chaux du mesme enduit qui s'estoit coloré de pourpre, & l'ayant mis sur ma table, je le moüillay de la liqueur des grains, ce qui ne me servit qu'à me faire voir qu'un raisonnement si vraysemblable, n'estoit pas vray; la liqueur ne se colora point encore dans cette circonstance.

Enfin j'allay écraser des grains sur l'enduit mesme de chaux & tout auprés des endroits qui s'estoient colorez, sans que j'eusse cherché à les rendre tels; à peine restay-je quelques minutes à examiner quel effet la liqueur y produiroit, que je les vis paroistre de couleur pourpre. Il me fut alors aisé de conclure que ce n'estoit pas seulement à la chaux que je devois attribuer ce changement de couleur, puisqu'il n'en estoit arrivé aucun à celle que j'avois moüillée sur ma table, mais que la difference des positions de l'une & de l'autre devoit y avoir beaucoup de part. Cela mesme me conduisit à soupçonner que si je plaçois des linges trempez dans ma liqueur, auprés de la chaux qui avoit pris la couleur pourpre, que peut-estre ils rougiroient comme elle. C'est ce qui cessa bientost d'estre

une conjecture pour moy, car ayant mis divers de ces linges auprés de l'enduit de chaux, & mesme sur la fenestre, je les vis paroistre au bout d'un instant teints d'une fort belle couleur de pourpre.

La cause d'un changement si prompt estoit alors aisée à appercevoir ; & tout le monde tire sans doute la mesme consequence que je tiray ; sçavoir que puisque mes linges avoient toûjours conservé la couleur blanchastre de la liqueur dont ils estoient imbibez, lorsque je les avois laissez au milieu de ma chambre ; & qu'au contraire au lieu de cette couleur, ils en avoient pris une pourpre, lorsque je les avois mis sur ma fenestre, qu'on ne pouvoit attribuer ce dernier effet qu'à la differente maniere dont l'air agissoit sur eux dans l'une & l'autre circonstance ; qu'il estoit dans un plus grand mouvement dans celle où ils rougissoient, que dans l'autre où ils gardoient la premiere couleur de la liqueur. Qui eut jamais pû deviner qu'un peu plus ou moins de circulation d'air eût pû produire si viste un pareil effet! Car les fenestres mesme de la chambre au milieu de laquelle je laissois les linges, estoient ouvertes.

C'est cependant de quoy toutes les experiences que je fis ensuite ne me laisserent aucun lieu de douter. Je pris divers linges, & aprés les avoir moüillés d'une égale quantité de liqueur, je portay les uns au fond ou au milieu de ma chambre, & je plaçay les autres sur ma fenestre ou auprés: ceux-cy rougirent dans un instant, & les autres ont toûjours conservé leur premiere couleur d'un blanc tirant sur le jaune.

Il arrivoit mesme, lorsque j'exposois ces linges au grand air dans le milieu de la cour ; & que, pour empescher le vent de les emporter, je posois quelque petite pierre sur leurs coins, que tous les coins sur lesquels ces pierres portoient ne changeoient point du tout de couleur, quoyque le reste du linge prit une fort belle couleur pourpre. Cet effet du plus ou moins d'impression de l'air se faisoit voir encore d'une maniere bien sensible, lorsque j'exposois de cette liqueur

queur dans un verre ou dans une tasse en quelque endroit où le vent souffloit librement : toute la surface superieure se coloroit de rouge, pendant que les inferieures restoient blanchastres.

C'est donc à l'air seul qu'il faut attribuer ce changement de couleur. Mais comment le produit-il ! c'est ce que nous examinerons aprés que nous aurons parlé un peu plus en détail des grains qui donnent cette liqueur, & que nous aurons dit quelque chose de celle qu'on tire des *Buccinum*, & des differens changemens de couleur qu'elle prend successivement.

Quelques experiences que j'aye tenté, je n'en ay point fait d'assez heureuses pour découvrir ce que sont ces petits grains. Je ne doute pourtant point qu'ils ne soient des œufs de poissons, & je crois qu'on n'en doutera pas aussi, lorsque j'auray rapporté les raisons qui me le persuadent. Ce que j'ignore, & ce que j'ay tasché vainement de découvrir, c'est l'espece de poisson qui les produit. Les pescheurs, au rapport desquels il ne faut guere se fier, disent que ce sont des graines de Fucus: Un Memoire que l'on trouvera dans la suite de ce volume fera voir combien on auroit tort de les croire sur cet article, nous y décrirons les fleurs & les graines des mesmes Fucus, d'où ils prétendent que viennent nos petits grains.

Il est certain neanmoins que, la premiere fois qu'on les apperçoit, on ne peut les prendre que pour un œuf ou pour une petite plante; mais on est pas long-temps à sçavoir laquelle des deux alternatives l'on doit choisir, lorsqu'on a remarqué qu'ils sont tous autant d'une mesme grandeur, que les œufs d'une mesme espece le doivent estre, & enfin qu'en quelque saison qu'on les considere, on ne voit pas qu'il arrive aucun changement soit dans leur longueur, soit dans leur grosseur ; ce qui empesche également qu'on ne les puisse regarder comme des plantes naissantes, ou des plantes parvenuës à leur dernier terme d'accroissement.

Il ne reste donc qu'à les ranger parmi les œufs de poissons ; la description mesme que nous allons faire de leur figure, ne contribuera pas peu à le persuader. On s'en fera une image assez ressemblante, en concevant un petit speroïde Elliptique, ou une boule allongée *, dont le plus petit diametre a un peu plus d'une ligne *, & le plus grand deux lignes ou deux lignes & demie * ; à un des bouts du grand diametre est attaché un petit pedicule tel qu'est celuy des fruits * d'environ une ligne de long & d'un quart de ligne de diametre ; le bout de ce pedicule s'élargit, & forme un petit cercle d'un peu moins d'une ligne de diametre *. C'est par le moyen de ce petit cercle que la boule ovale est attachée aux pierres sur lesquelles ce cercle ou cette extremité de la queüe est collée.

*Fig. 2, & 3. b r dd.
* dd.
* r b.
* r p.
* p.

La petite boule ovale est creuse ; c'est une espece de bouteille remplie de la liqueur dont nous avons parlé jusques icy. Les parois de cette petite bouteille sont d'une substance membraneuse, qui par sa consistance & sa couleur, ne ressemble pas mal au parchemin. Au reste cette boule allongée a aussi une ouverture comme les bouteilles à l'extremité du grand diametre, opposée à celle où le pedicule est attaché *. Mais afin que la liqueur ne s'échappe pas, le trou est fermé * par un petit bouchon d'une matiere transparente *, assez semblable à celle du cristallin de l'œil ; il en a mesme la figure, car ce bouchon est une boule aplatie dont le grand diametre surpasse celuy du trou de la bouteille ; afin qu'il ferme plus sûrement le trou, il est mis dans un sens contraire à celuy où nous mettons nos bouchons, c'est à dire que son grand diametre est dans le dedans de la bouteille, ainsi l'effort mesme que fait la liqueur pour sortir, sert à enfoncer le bouchon, qui outre cela est collé au bord du trou.

*Fig. 3. O.
* Fig. 2. &c. 4. b, B.
* Fig. 3. b.

Cette bouteille est remplie de deux differentes liqueurs qui augmentent fort la ressemblance qu'ont ces grains avec les œufs ; l'une est trés claire, & telle à peu prés que le blanc d'œuf ordinaire ; & l'autre est jaunastre, & ressemble

cela au jaune de l'œuf. La liqueur jaunastre ne fait pas un ſeul corps continu, elle eſt diviſée en ſept à huit goutelletes qui nagent dans la liqueur claire*. *Fig. 4. IIII.

Le bouchon eſt ordinairement embas; c'eſt une ſuite neceſſaire de la poſition de ces œufs, puiſque l'extremité de leur pedicule eſt collée à la ſurface inferieure des pierres dans les endroits où il reſte quelque vuide entre cette ſurface & le ſable ou la terre*, ou d'autrefois elle eſt attachée à la voute de certaines arcades de ſable que nous avons décrites au commencement de ce Memoire. On en voit quelque fois de collez les uns ſur les autres, cela eſt plus rare; le pied de l'un eſt attaché alors ſur le bouchon de l'autre ou tout auprés*. La glu qui colle le pied de ces œufs aux pierres ou au ſable eſt tellement tenace, qu'on ne ſçauroit les détacher ſans courir riſque de les crever, & par conſequent ſans perdre leur liqueur, ſi l'on ne ſe ſert d'un couteau, par le moyen duquel il eſt aiſé de ſeparer d'un ſeul coup pluſieurs de ces grains à la fois, ils ſont collez fort prés les uns des autres*. *Fig. 1. GGGG. *Fig. 1. EE. *Fig. 1.

Comme les *Buccinum* paroiſſent ordinairement aſſemblez en grand nombre au tour de ces œufs, cela me donna beaucoup de diſpoſition à les croire des œufs de ces meſmes poiſſons, ils me paroiſſoient neanmoins un peu gros pour ſortir d'un ſi petit coquillage; mais toutes les experiences que j'ay faites n'ont pû m'éclaircir là deſſus. J'ay diſſecqué inutilement en differents temps quantité de *Buccinum*, je n'ay jamais trouvé de pareils œufs dans leurs corps, qui y auroient dû eſtre trés ſenſibles. J'ay renfermé des *Buccinum* dans des pots de terre poſez dans la Mer, de de maniere que l'eau pouvoit y entrer & en ſortir librement; & jamais ils n'y ont fait de ces œufs; ce qui auroit dû, ce ſemble, arriver, ſi c'eſtoient veritablement de leurs œufs. Il faut pourtant, ou que ces œufs ſoient faits par les *Buccinum*, ou que les *Buccinum* les cherchent comme une nourriture qu'ils aiment fort; car pourquoy s'aſſembleroient-ils ainſi au tour d'eux! Voilà deux alternatives aſſez

opposées; cependant je ne sçay encore en faveur de laquelle me déterminer, & il me paroist incertain si les *Buccinum* donnent la liqueur pourpre à ces œufs, ou si au contraire les *Buccinum* tirent la leur de la liqueur des œufs. Quoyqu'il en soit, il est trés clair que l'on ne peut prendre ces petits grains que pour des œufs; & jusqu'à ce que nous connoissions de quel poisson ils viennent, ayant besoin de leur donner un nom, je leur donneray celuy d'œufs de Pourpre, pris de la couleur qu'ils fournissent.

J'ay cherché avec grand soin dans les naturalistes, & surtout dans Aristote & Pline, si je ne trouverois point quelque chose qui pût m'éclaircir là dessus, mais je n'ay trouvé aucun endroit où ils en ayent parlé clairement. Un seul passage d'Aristote m'a paru y avoir quelque rapport; mais tout bien consideré, loin d'en tirer quelque lumiere, je suis mesme resté dans l'incertitude si Aristote y vouloit parler des œufs dont il est icy question. Ce passage est tiré de la fin du 13. chap. du livre 6. de l'histoire des Animaux. Voicy comme Gaza l'a rendu en Latin: *Defertur ex Ponto in Hellespontum purgamentum quoddam illius maris, quod* Algæ *nomine Phycos appellant, colore pallidum, florem Algæ id esse alii volunt, atque ex eo fucariam Algam provenire: fit hoc æstatis initio, eoque tùm pisculi, tùm Ostrea hujus loci, aluntur; purpuram quoque suum florem hinc trahere, nonnulli existimant.* Il y a effectivement dans ce passage diverses choses qui semblent convenir aux œufs de pourpre, quoyqu'Aristote ne paroisse pas les y reconnoistre pour des œufs. La couleur pasle qu'il donne à ces especes de Fucus, est la mesme que celle de nos œufs: les habitans de la Coste (car aulieu d'*alii*, dans le texte Grec il y a *les gens de mer*) les regardent comme une fleur de Fucus, dont vient ensuite l'Algue, ce qui est fort conforme à ce qu'en croyent nos pescheurs, qui les prennent pour des graines de ces mesmes plantes, ou mesme pour de ces plantes naissantes. Enfin il adjoute que les pourpres en tirent leur liqueur; le nom de *Flos purpuræ* dans Aristote

signifie cette liqueur ; ce qui convient encore à ces œufs ; d'où on pourroit croire que les *Buccinum* tirent leur liqueur. Voicy des ressemblances, mais nous allons aussi trouver des disparites. 1°. Il dit, *fit hoc æstatis initio*, & nos grains de pourpre ne commencent à paroistre qu'à la fin de l'esté, ou plustost au commencement de l'automne. 2°. Il ne dit rien de la liqueur qu'ils contiennent. 3°. Ces œufs sont si adherans aux pierres, qu'il n'est pas facile qu'ils en soient détachez, ni par consequent transportez fort loin : on n'en trouve point ou presque point hors de l'endroit où ils sont attachez naturellement. Enfin, tout ce qu'Aristote dit dans ce passage peut s'entendre fort naturellement de quelques petites especes de *Fucus tinctorius*. Les Coquillages en vivent : estant propres à faire de la teinture, il aura esté assez naturel de croire que les pourpres en tiroient la leur ; & enfin ceux dont on parle icy estant fort petits, on les aura pris pour de la fleur de Fucus, ou plustost pour des Fucus naissants.

Au reste on ne trouve point de ces œufs de pourpre pendant l'esté, ou si l'on en trouve, ce ne sont que des coques vuides de liqueur ; leur petit bouchon est osté, sans doute parce que l'animal ou les animaux qui naissent dedans la petite coque en sont sortis. Lorsqu'on rencontre dans cette saison de ces œufs de pourpre encore pleins de liqueur, cette liqueur est d'une couleur jaune plus foncée ; & n'est plus capable de devenir pourpre ; il semble que ce soient des œufs pourris : les œufs que j'ay gardez pendant prés d'un an chez moy dans de l'eau de Mer, ont pris la mesme couleur, & n'ont plus esté propres à me donner de teinture pourpre.

Il sera aisé de voir qu'on tireroit la liqueur de ces œufs de pourpre, d'une maniere infiniment plus commode, que celle dont les anciens se servoient pour ôter la liqueur des *Buccinum*. Pour avoir la premiere, il n'y auroit d'autre façon à faire, qu'aprés avoir ramassé de ces œufs, & les avoir lavez dans l'eau de Mer, pour leur ôter autant qu'il seroit

possible les ordures qui pourroient alterer par leur mélange la couleur pourpre, de mettre ces œufs dans des linges; on exprimeroit alors leur liqueur en tournant les deux bouts de ces linges en sens contraires, à peu prés comme on exprime le suc des groseilles, lorsqu'on en veut faire de la gelée; ou mesme pour abreger d'avantage, on pourroit employer de petits pressoirs qui dans un moment feroient sortir toute la liqueur.

Les *Buccinum* au contraire ne pouvoient estre dépoüillez de leur liqueur, sans qu'on y employât un temps trés considerable. On le comprendra de reste par le détail que nous allons en faire. Il falloit d'abord casser la dure coquille dont ils sont revestus*. Cette coquille cassée à quelque distance de son ouverture ou de la teste du *Buccinum*, on enlevoit les morceaux cassez 5 : c'est alors que l'on appercevoit une petite veine, pour me servir de l'expression des anciens ; ou pour parler plus juste, un petit reservoir plein de la liqueur propre à teindre en pourpre*. La couleur de la liqueur renfermée dans ce petit reservoir, le fait aisément distinguer; elle est trés differente de celle des chairs de l'animal. Aristote & Pline disent qu'elle est blanche, aussi est-elle d'une couleur qui tire sur le blanc, ou d'un blanc jaunâtre. Je rappelleray une idée desagréable, en parlant du pus des ulceres, mais en mesme temps trés propre à representer une image ressemblante de la couleur de cette liqueur. Le petit reservoir dans lequel elle est contenuë, n'est pas d'égale grandeur dans tous les *Buccinum;* il a pourtant communément une ligne de large ou environ & deux ou trois lignes de long. On imaginera aisément sa position, si l'on veut concevoir le *Buccinum* comme un Limaçon terrestre ; aussi est-il une espece de Limaçon marin; & de plus qu'on a depoüillé ce Limaçon d'une partie de sa coquille; ensorte qu'on a laissé son collier, ou cette masse de chair qui entoure son col, decouverte*; car c'est sur ce collier qu'est placé le petit reservoir dont nous parlons. Son origine est à quelques lignes de distance du bord de ce collier, & sur sa

* *Fig. 6.* DDDD.
5 *Fig. 8.* EEE.
* *Fig. 8.* VV.
* *Fig. 8.* EEE.

partie la plus élevée, c'est à dire sur celle qui est en haut, lorsque l'ouverture de la coquille est embas. La longueur de ce reservoir suit celle du corps de l'animal, c'est à dire qu'elle va de sa teste vers la queüe, non pas en ligne droite, mais en suivant la spirale de la coquille. Aristote le place entre le cou & cette partie que son Traducteur rend par le mot *Papaver*, ce qui bien entendu revient à ce que nous venons d'en dire; car ce Papaver est l'endroit où est assemblée une matiere brune assez semblable à des excrements, & cet amas est vers la queüe de l'animal.

C'estoit ce petit reservoir que les anciens estoient obligez d'enlever au *Buccinum*, pour avoir la liqueur qu'il renferme: ils estoient contraints de le couper separement à chaque poisson, ce qui estoit un fort long ouvrage, du moins par rapport à ce qu'on en retiroit; car il n'y a pas la valeur d'une bonne goutte de liqueur contenuë dans chaque reservoir. De là il est peu surprenant que la belle pourpre fût à un si haut prix parmi eux.

Aristote & Pline disent, à la verité, que l'on ne se donnoit pas la peine d'enlever separement ces petits vaisseaux aux plus petits coquillages de cette espece; qu'on les pilloit simplement dans des mortiers, ce qui estoit un moyen d'expedier beaucoup d'ouvrage en peu de temps. Il semble mesme que Vitruve donne cette preparation comme generale, *Architecturæ lib. 7. cap. 13.* Il est neanmoins peu aisé de concevoir qu'on pût avoir une belle couleur pourpre par ce moyen: la matiere des excremens de l'animal devoit trés considerablement alterer la couleur pourpre, lorsqu'on les faisoit chauffer ensemble aprés les avoir mêlez dans de l'eau; car cette matiere est elle-mesme colorée d'un brun verdâtre, couleur qu'elle communiquoit apparemment à l'eau, & qui devoit fort changer la couleur pourpre, parce que la quantité de cette matiere est incomparablement plus grande que celle de la liqueur. Ce qui me paroist d'autant plus certain, que j'ay observé que plus on enleve de chair à l'animal en luy ôtant sa liqueur, &

moins la couleur que l'on en retire eſt belle ; il n'eſt pas poſſible que les chairs quelques peu colorées qu'elles ſoient, ne colorent un peu l'eau, ou ne luy donnent du moins un œil trouble.

On n'en eſtoit pas quitte dans la preparation de la pourpre, pour la peine que l'on avoit eûë à enlever un petit reſervoir de liqueur à chaque *Buccinum* ; on jettoit enſuite tous ces petits reſervoirs dans une grande quantité d'eau qu'on mettoit pendant dix jours ſur un feu moderé. Si on laiſſoit pendant un temps ſi long ſur le feu tout ce mélange, ce n'eſt pas qu'il fût neceſſaire pour donner la couleur pourpre à la liqueur, elle la prendroit beaucoup plus vîte, comme je m'en ſuis aſſuré par un grand nombre d'experiences, mais il falloit en ſeparer les chairs, ou le petit vaiſſeau luy-meſme dans lequel la liqueur eſtoit contenuë, ce qu'on ne pouvoit faire, ſans perdre beaucoup de la liqueur, qu'en faiſant diſſoudre ces chairs dans l'eau chaude, au deſſus de laquelle elles montoient enſuite en écume qu'on avoit grand ſoin d'ôter.

La chaudiere dont on ſe ſervoit eſtoit d'étain; on ſe ſert encore aujourd'huy de ſemblables chaudieres pour teindre en écarlatte: les chaudieres de cuivre donneroient une couleur qui altereroit celle qu'on veut avoir.

Les anciens faiſoient diſſoudre beaucoup de ſel marin dans l'eau avec laquelle ils mêloient la liqueur des *Buccinum* ou des Pourpres. Je ne crois point que ce fut préciſément parce qu'ils pretendoient que le ſel marin rendroit la couleur plus belle; mais peut-eſtre ne l'employoient-ils que pour empêcher les chairs qui ſe trouvoient dans la chaudiere, de pourrir pendant le longtemps qu'elles y devoient reſter, parce qu'en y pourriſſant elles auroient gâté la couleur pourpre. Deux raiſons me le font croire, dont la premiere eſt que l'on ne retire point de belle couleur des *Buccinum* lorſqu'on les laiſſe corrompre à l'air ou dans l'eau ; & la ſeconde eſt fondée ſur diverſes experiences qui m'ont appris que le ſel ne rend point la couleur de pour-

pre

pre plus belle. Ayant meslé une certaine quantité de liqueur de *Buccinum* dans de l'eau, & ayant ensuite separé cette eau teinte de la liqueur dans deux vases, dans un desquels seulement je mettois du sel : celle dans laquelle je n'avois point mis de sel, me paroissoit toûjours du mesme rouge que l'autre.

Comme on retireroit la liqueur des œufs de pourpre sans aucun mélange de matiere étrangere, on ne seroit point obligé de la tenir pendant plusieurs jours sur le feu, ainsi qu'il falloit le faire pour separer la liqueur des *Buccinum* des chairs qu'on avoit détachées avec elle : ce seroit encore l'un de ses avantages. Sa preparation seroit des plus simples & des plus faciles, puisqu'il suffiroit d'exposer cette liqueur au vent dans des vases larges & peu profonds, & qu'elle n'exigeroit d'autres soins que celuy de l'agiter dans ces mesmes vases avec de grands bâtons, ou de quelque autre maniere. Par le moyen de cette agitation toute la liqueur du vase se trouveroit exposée à l'air en peu de temps, & par consequent se coloreroit vîte. Ce que nous dirons dans la suite, fera voir encore une autre utilité que cette agitation apporte necessairement.

Dans le *Journal des Sçavans de 1686.* on a décrit les changemens de couleurs singuliers, qui arrivent à la liqueur des *Buccinum* ; si au lieu de détacher le vaisseau qui la contient, comme les anciens le pratiquoient pour faire leur teinture pourpre, on ouvre seulement ce vaisseau, & qu'en le ratissant, on luy enleve sa liqueur, les linges, ou les autres étoffes soit de soye soit de laine qui seront imbibez de cette liqueur, ne feront voir d'abord qu'une couleur jaunâtre, semblable à celle que le pus pourroit donner : mais ces mesmes linges exposez à une chaleur du Soleil mediocre, telle qu'elle est le matin dans l'Esté, prennent en peu d'heures des couleurs bien differentes. Ce jaune commence d'abord à paroistre un peu plus verdâtre, il devient couleur de citron ; à cette couleur de citron succede un verd plus gay ; ce mesme verd se change dans un verd foncé, qui se

termine à une couleur violette, aprés laquelle enfin on voit un fort beau pourpre. Ainsi ces linges arrivent de leur premiere couleur jaunâtre à une belle couleur de pourpre, en passant par tous les differents degrez de verd.

Ces changemens se font d'autant plus vîte, que la chaleur du Soleil est plus grande ; à peine a-t-on le temps de les appercevoir, lorsqu'on expose les linges aux rayons du Soleil à midy pendant l'Esté. Pour mesme rendre la lumiere du Soleil plus vive, ayant ramassé ses rayons avec une louppe de deux pouces & demi ou trois pouces de foyer, auquel je plaçois un linge moüillé de cette liqueur, ce linge prennoit dans un instant la couleur poupre ; sans faire voir aucune des couleurs dont nous venons de parler.

Au reste il ne faut pas croire que cet effet soit particulier à la chaleur du Soleil, comme on pourroit le soupçonner, en lisant le Journal déja cité, où il n'est parlé que de cette chaleur : on doit attendre le mesme effet de celle du feu. Ayant souvent mis des linges si prés du feu, qu'ils auroient bruslé, s'ils n'avoient esté moüillez par la liqueur des *Buccinum*, je leur ay vû prendre aussi dans un instant la couleur pourpre.

Il y a pourtant un fait digne de remarque, c'est que les mesmes degrez de chaleur du feu & du Soleil, ne font pas capables de faire les mesmes effets. Il faut que la chaleur du feu soit beaucoup plus grande que celle du Soleil, pour produire le mesme changement de couleur dans la liqueur. L'experience suivante me l'a appris. Ayant delayé de la liqueur de *Buccinum* dans une certaine quantité d'eau, & versé cette eau teinte par la liqueur dans deux verres, dans chacun desquels j'en mettois également ; j'ay exposé un de ces verres aux rayons du Soleil, & j'ay placé l'autre auprés du feu. Lorsque le Soleil a eû donné une couleur pourpre à la liqueur sur laquelle ses rayons tomboient, j'ay esté examiner celle qui estoit auprés du feu, à peine avoit-elle commencé à changer de couleur : cependant le verre qui la contenoit estoit fort chaud, & celuy qui avoit esté exposé au

Soleil, n'avoit pas pris une chaleur ſenſible au toucher. Il m'a meſme paru toûjours que ce qui avoit eſté rougi par le Soleil, avoit pris une plus belle couleur, que ce qui l'avoit eſté par le feu; de ſorte que ſi on mettoit jamais la liqueur des *Buccinum* en uſage, il ſeroit plus avantageux pour la faire rougir, de ſe ſervir de la chaleur du Soleil, que de celle du feu; on le pourroit faire par le moyen des verres ardens d'une maniere aiſée.

L'effet que produit l'air ſur la liqueur des œufs de pourpre m'a naturellement engagé à rechercher s'il pourroit auſſi, comme le Soleil ou le feu, faire voir les divers changemens de couleur dans des *Buccinum* la liqueur, j'ay trouvé qui les produiſoit, mais moins promptement. Si la liqueur eſt épaiſſe, telle qu'on l'a tiré de ſon reſervoir, il faut l'expoſer à un grand vent, & elle prend alors en peu d'heures ſucceſſivement les meſmes couleurs qu'elle prendroit expoſée à un Soleil un peu chaud. L'air agit bien plus ſenſiblement ſur cette liqueur, lorſqu'on l'a detrempée dans une grande quantité d'eau, ſi on la preſente alors au grand air, & qu'elle ſoit agitée par le vent, elle prend trés vîte la couleur pourpre, quoyque cependant plus lentement que la liqueur des œufs. Il eſt de plus remarquable qu'elle arrive dans cette derniere circonſtance, c'eſt à dire lorſqu'elle eſt delayée en beaucoup d'eau, à la couleur de pourpre, ſans faire voir auparavant les autres couleurs; ce qui me donneroit beaucoup de penchant à regarder la liqueur des œufs de pourpre & celle des *Buccinum*, comme deux liqueurs d'une meſme eſpece, qui different ſeulement en ce que l'une ſe trouve mêlée avec une plus grande quantité d'eau que l'autre.

Il pourroit paroiſtre ſurprenant qu'Ariſtote & Pline, nous ayant parlé de la teinture de pourpre & des Coquillages qui la donnent en differents endroits, ne nous ayent pas dit un mot de ces changemens de couleurs ſi dignes de remarque, par leſquels paſſe la liqueur avant d'arriver à la pourpre. Sans doute on ne croira pas qu'ils ayent ne-

gligé de nous entretenir d'un fait si singulier, parce qu'il estoit trop connu de leur temps ; on sçait assez qu'une pareille raison n'estoit pas capable de les engager à le passer sous silence. Il est bien plus probable; & c'est là, je crois, le vray denoüement de cette difficulté qu'ils l'ont ignoré, parce qu'ils n'avoient pas assez examiné ces coquillages par eux mesmes; ils ne nous ont laissé peut-estre sur cette matiere, comme sur bien d'autres, que les Memoires qui leur avoient esté communiquez ; ceux qu'ils auront eû sur cet article leur auront esté envoyez par des ouvriers qui travailloient à la teinture de pourpre, ou par des gens qui les auront vûs travailler, & qui n'auront rien dit d'un changement qui n'arrivoit point dans la preparation ordinaire de la pourpre ; puisque, comme nous venons de le dire, cette liqueur passe tout d'un coup au rouge, lorsqu'elle est delayée dans beaucoup d'eau. Or la liqueur estoit mêlée dans les chaudieres avec une grande quantité d'eau.

Il nous reste à examiner comment l'air ou la chaleur produisent ces changemens de couleurs surprenans. Cependant ce qui doit icy conduire nos recherches, semble assez independant du systeme general des couleurs : soit qu'on ne les regarde que comme une simple modification de la lumiere, ainsi que le veut le systeme commun ; soit qu'on aime mieux suivre celuy que M. Newton a appuyé par des experiences si ingenieuses, & qu'on conçoive avec ce celebre autheur, que chaque rayon de lumiere est propre de luy-mesme à faire sentir seulement une certaine couleur; & que les corps qui nous paroissent differemment colorez, sont ceux qui reflechissent les rayons de couleurs differentes, pendant qu'ils laissent passer les autres : lequel, dis-je, de ces deux systemes qu'on choisisse, il s'agit toûjours de decouvrir dans ce cas particulier icy, comment l'air ou la chaleur disposent nos liqueurs à modifier differemment la lumiere, ou à ne reflechir que certains rayons. Est-ce seulement en changeant l'arrangement, ou la figure des

parties insensibles dont ces liqueurs sont composées, sans rien donner de nouveau à cette liqueur, ou sans leur rien ôter; ou ne seroit-ce point parce que leur action fait évaporer certains corps qui estoient mêlez parmi ces liqueurs, & qui empeschoient par leur couleur propre, la couleur naturelle de ces liqueurs de paroistre? ou enfin n'auroit-on pas plus de raison de croire que l'air ou la chaleur donnent à ces liqueurs certains sels ou certains soulfres qui font paroistre ces couleurs differentes? Car on sçait que les corps de l'une & de l'autre de ces especes, sont trés propres à faire de grands changemens dans les couleurs; & on met volontiers & des acides dans l'air, & des soulfres dans le feu. Quoyqu'il en soit, tout attentivement consideré, on ne peut qu'avoir recours à une de ces trois explications: l'air ou la chaleur ne peuvent agir sur ces liqueurs qu'en changeant l'arrangement ou la figure de leurs parties; ou en leur ostant quelque chose de ce qu'elles avoient; ou en leur communiquant quelque chose de nouveau, il faut necessairement prendre un de ces trois partis: mais lequel? c'est ce que les seules experiences peuvent nous apprendre. Je me contenteray d'en rapporter une seule qui me parut suffisante pour nous mettre en estat de sçavoir en faveur de laquelle de ces trois opinions on devoit se determiner, & je crois qu'elle paroistra aussi décisive qu'elle me le parut.

Je mis dans une longue bouteille de verre clair, de la liqueur de *Buccinum* delayée avec de l'eau; si je l'eusse mise seule il m'en auroit fallu une grande quantité, ce qui m'auroit donné une peine fort inutile: cette eau teinte de la liqueur des *Buccinum*, remplissoit environ le tiers de la bouteil. Je bouchay bien cette bouteille avec un bouchon de liege, sur lequel j'appliquay encore de la cire, afin d'oster plus surement toute communication à l'air exterieur avec la liqueur de la bouteille. Il est certain qu'il n'estoit pas mesme besoin de tant de précaution, pour empescher que l'air ne fit pas plus d'impression sur cette liqueur, que

lorsqu'elle y est exposée au milieu d'une chambre, dans laquelle circonstance il n'agit pas assez sur elle pour la faire rougir. Cette preparation faite, je pris le parti de secoüer fortement ma bouteille, & par consequent la liqueur qui estoit dedans, je la poussois continuellement du fond vers le gouleau & du gouleau vers le fond. Or pour peu qu'on raisonne, il est aisé de voir que cette seule experience estoit décisive. Car si l'agitation de l'air est capable de faire rougir la liqueur, en changeant simplement l'arrangement ou la figure des parties que l'air en mouvement touche; il est évident qu'en poussant ainsi continuellement ma liqueur du fond vers le gouleau de la bouteille, & du gouleau vers le fond, je faisois precisément la mesme chose que si j'eusse fait mouvoir l'air avec vitesse sur la surface de ma liqueur. Je devois donc attendre que ma liqueur changeroit sa couleur jaunâtre en une pourpre; si ce changement dependoit de l'effet que produit l'air sur les parties de cette liqueur, en les agitant seulement. Aussi n'est-il pas moins évident, que si l'air devoit donner ou ôter quelque chose à la liqueur pour la faire rougir, qu'elle ne devoit aucunement changer de couleur dans cette experience; puisque 1°. le bouchon empeschoit l'évaporation qui auroit pû se faire, & que 2°. il n'estoit pas vraysemblable que la petite quantité d'air qui restoit dans ma bouteille, pût communiquer assez ou de sels, ou de soulfres à la liqueur, pour y causer quelque changement; ou plûtôt estant évident que cette quantité d'air ne pouvoit pas contenir assez de ces corps, puisqu'elle estoit certainement moindre que la quantité d'air qui est successivement appliquée sur la surface de la liqueur, lorsqu'on la laisse à découvert dans une chambre, qui cependant ne donne pas tout ce qu'il faut pour faire paroistre le rouge.

Je continuay donc à agiter ma liqueur dans la bouteille, la poussant avec vitesse du fond vers le gouleau, & du gouleau vers le fond. Il me fallut faire ce manege pendant prés d'un demi quart d'heure; mais aussi au bout de ce temps-

là; je vis ma liqueur devenir d'une couleur pourpre, & par consequent je n'eus plus lieu de douter que ce grand changement de couleur que l'air produisoit, venoit uniquement de ce qu'en agitant les parties insensibles de cette liqueur, il changeoit ou leur figure ou leur arrangement, sans rien adjouter à la masse de la liqueur, & sans luy rien ôter; il faut que ce changement soit bien aisé à faire, puisqu'une si foible action est capable de le produire; & quelque grande que soit la difference qui nous paroît estre entre le blanc jaunâtre & le rouge, elle tient à bien peu de chose.

Quelque petite qu'eût esté la quantité d'air que j'eusse laissé dans la bouteille; la liqueur auroit certainement rougi par l'agitation, quoyque peut-estre plus lentement; si l'on en doutoit, je le prouverois par une experience que je n'ay pas faite à dessein de le prouver. Ayant mis dans deux bouteilles de la liqueur de *Buccinum* delayée avec de l'eau, aprés avoir bouché ces bouteilles pour conserver la couleur naturelle de la liqueur des *Buccinum*, je les apportay icy du bord de la Mer. Ayant regardé ces deux bouteilles à mon arrivée, j'apperçûs que la couleur de l'une n'avoit changé en aucune façon ; aussi celle-là estoit-elle restée pleine; mais la couleur de l'autre estoit devenu un peu rouge, & cela parce que s'estant trouvée moins bien bouchée, environ la huitiéme partie de la liqueur estoit sortie de la bouteille: les chocs du carrosse avoient alors fait le mesme effet sur la liqueur qui estoit restée dans la bouteille, que les differentes secousses que j'avois données à l'autre liqueur dans l'experience precedente.

Au reste diverses experiences communes nous font assez voir que l'air seul est capable de produire de grands changemens dans les couleurs, & qu'il est propre sur-tout à augmenter la vivacité du rouge. On sçait que le sang est plus ou moins coloré selon qu'il est sorti plus ou moins lentement de la veine; que celuy qui est tombé dans l'assiete qui soutient la poëlette, est toûjours d'un plus beau rouge

beau rouge que celuy qui est contenu dans la poëlete; c'est à dire que celuy qui a esté plus exposé aux impressions de l'air, a pris une couleur plus vive.

Aprés avoir vû aussi clairement, que nous venons de le voir, que l'air ne fait changer la couleur de la liqueur des *Buccinum*, que parce qu'il fait changer la figure ou l'arrangement des parties de cette liqueur, il ne seroit guere raisonnable d'aller recourir à une autre cause, pour expliquer par quel moyen la chaleur du feu ou celle du Soleil font prendre successivement differentes couleurs aux étoffes sur lesquelles on a étendu le suc des *Buccinum* assez épais; effet que l'air produit aussi, quoyque moins vîte, comme nous l'avons dit. On sçait assez que la chaleur est capable de mettre dans une grande agitation toutes les parties insensibles des corps, ou plûtost que ce n'est que par là qu'elle échauffe. Si mesme nous estions dans un siecle où l'on ne sçût pas assez philosopher, pour sçavoir que rien ne se fait en Physique que par le changement de figure & de mouvement, cette seule experience suffiroit pour nous apprendre que la chaleur n'agit sur les corps, qu'en agitant leurs parties insensibles; puisque nous voyons que l'agitation artificielle des parties d'une liqueur & la chaleur y produisent le mesme effet.

L'air ou la chaleur ne peuvent pas faire tout d'un coup dans les parties de cette liqueur, lorsqu'elle est fort épaisse, tout le changement qui est necessaire pour la rendre rouge, soit qu'ils ne changent alors de figures que certaines parties de cette liqueur, soit qu'ils ne puissent leur donner, estant moins faciles à mouvoir, précisement la mesme figure qu'ils leur donnent ensuite, & ils font alors tout ce qui est necessaire pour nous faire paroistre successivement differens verds plus ou moins éloignez du jaune, selon qu'ils ont agi plus longtemps. Mais si on alloit jusques à demander quels sont les changemens de figures qui se font dans les parties de ces liqueurs, d'où dependent des couleurs si differentes, ce seroit faire une question qui n'est pas

de

de nostre portée. Nous pouvons par des effets sensibles, decouvrir qu'il s'est fait des changemens insensibles dans toutes les parties d'un corps : mais nous ne sçaurions dire en quoy consistent des changemens arrivez à des parties qui échappent à nos yeux, mesme aidez du secours des meilleurs microscopes.

Il n'est pas surprenant que la chaleur produise fort vîte sur cette liqueur lorsqu'elle est épaisse, un changement que l'air n'y peut faire que lentement ; les parties du feu trouvent toûjours des chemins ouverts, il leur est aisé de s'insinuer dans des endroits où l'air ne peut aller, & par consequent d'agiter toutes les parties de la liqueur, pendant que l'air ne fait dessus qu'une legere impression. On voit mesme que si cette liqueur devient seche avant que les changemens de couleurs luy soient arrivez, qu'il doit estre trés difficile à l'air de les produire ; en soufflant sur un corps solide, il ne peut guere agiter les parties insensibles de ce corps, & la liqueur seche est un corps solide. Aussi pour voir paroistre avec le seul secours de l'air en peu de temps tous les differens verds, par lesquels passe la liqueur jaune étenduë sur des linges avant de devenir pourpre, il faut se donner le soin de moüiller un peu ces linges aussitost qu'on remarque qu'ils commencent à secher. On donne par là plus de prise à l'air sur les parties insensibles de cette liqueur, qui fait voir fort vîte par ce moyen les differents changemens de couleurs.

Nous avons vû cy-dessus que la chaleur du feu ne produit point le mesme effet sur la liqueur des *Buccinum* que la chaleur du Soleil, si elle n'est beaucoup plus grande, ce qui a d'abord un air de merveilleux ; mais c'est un merveilleux qui disparoist dés-lors que l'on prend garde que les petites parties de feu dont les rayons du Soleil sont formez, sont incomparablement plus subtiles & plus deliées que celles qui composent nostre feu ; de-là il suit que les unes peuvent s'insinuer entre les plus petites parties de la liqueur, & que les autres ne peuvent passer qu'entre celles

qui ſont en quelque façon plus ſeparées ; qu'ainſi les unes ont de plus gros mollecules, ou un plus grand amas de parties de la liqueur à remuer que les autres. La couleur pourpre que la chaleur du Soleil a fait naiſtre, a ſans doute paru plus belle que celle que le feu a donnée par la meſme raiſon. La premiere a agi ſur des parties inſenſibles de la liqueur, ſur laquelle l'autre n'a pas eû aſſez de priſe pour changer leur figure ou leur arrangement.

On trouvera peut-eſtre plus de difficulté à concilier les premieres experiences que nous avons faites ſur la liqueur des œufs de pourpre avec celles que nous avons faites ſur la liqueur des *Buccinum*. Nous avons dit au commencement de ce Memoire que nous avions inutilement approché du feu des linges imbibez de la liqueur des œufs ; que meſme de la liqueur contenuë dans une taſſe de fayance avoit pris auprés du feu une conſiſtance ſolide, ſans changer de couleur. Que ſuit-il pourtant de là ! c'eſt que l'air & la chaleur du feu peuvent changer l'arrangement ou la figure des parties de la liqueur des *Buccinum*, & que l'air ſeul change l'arrangement & la figure des parties de la liqueur des œufs de pourpre. Une action plus foible eſt capable de faire impreſſion ſur cette derniere. Elle ſe colore à l'air plus promptement que l'autre. Apparemment que la chaleur du feu en fait évaporer trop vîte ce qu'elle a d'aqueux, & qu'enſuite ſes parties acquierent trop de conſiſtance pour eſtre remuées d'une maniere convenable.

L'odorat fait appercevoir deſagréablement le plus ou le moins d'action du Soleil ou de noſtre feu ſur la liqueur des *Buccinum* ; lorſqu'elle s'échauffe, on reſſent une fort mauvaiſe odeur, trés approchante de celle de l'ail, comme on l'a remarqué en Angleterre ; elle eſt d'autant moins ſupportable, que la chaleur du feu ou du Soleil ſont plus grandes. Si cette odeur ne s'affoibliſſoit avec le temps, les habits les plus ſuperbes des Romains auroient eſté donnez au peuple, ou l'on auroit eſté alors d'un goût fort different du noſtre ſur les odeurs.

Ayant mêlé de l'huile de Tartre, du syrop violat, de l'esprit de Vitriol avec la liqueur des *Buccinum*, ces mélanges ne produisirent aucun changement dans cette derniere liqueur ni dans les premieres. Il n'en fut pas de mesme du sublime corrosif que j'employay ensuite; une seule goutte de cette liqueur que je jettay sur un linge teint du suc des *Buccinum*, donna aussi vîte la couleur de pourpre à ce linge que les rayons du Soleil rassemblez au foyer d'une louppe, ou la plus grande chaleur du feu la luy auroient pû donner. Cette experience s'accommode assez avec toutes celles que nous avons rapportées jusqu'icy. Car soit que l'on regarde avec la pluspart des Chimistes, le sublime corrosif, comme formé par une infinité de petites boules de Mercure herissées de pointes de sel, soit qu'on l'imagine de quelqu'autre figure, pourvû qu'on se le represente comme trés propre à ronger les corps, ce qu'on doit necessairement, il est aisé de voir qu'il a pû facilement changer la figure des parties insensibles de la liqueur des *Buccinum*. La couleur pourpre cependant que donne le sublime, n'est pas précisement la mesme que celle que l'air ou la chaleur font paroistre, la premiere approche plus du violet.

Aussi arrive-t-il que si au lieu de jetter du sublime corrosif sur de la liqueur épaisse, telle qu'estoit celle de l'experience precedente; on en verse sur cette mesme liqueur delayée dans une grande quantité d'eau, le sublime corrosif donne une couleur bleuë à l'eau, qui exposée au Soleil ou à l'air, auroit pris une couleur rouge. Quoyque mesme on expose au Soleil ou au vent l'eau teinte sur laquelle on a versé ce sublime, elle ne prend pas pour cela une autre couleur que la bleuë : or il est à remarquer que cette couleur bleuë n'est point de celles que l'on apperçoit dans les divers changemens par lesquels passe la liqueur sur laquelle le Soleil ou l'air agissent. Si dans le mesme verre où l'on a mis la liqueur de *Buccinum* delayée dans une grande quantité d'eau, il reste en quelques endroits de cette mesme liqueur plus épaisse, comme il arrive lorsqu'on a jetté quelque morceau

de chair de l'animal, sur lequel cette liqueur est attachée; ce qui se trouve de liqueur épaisse prend une couleur d'un pourpre tirant sur le violet, pendant que le reste devient bleu.

L'eau perd bientôt la couleur bleuë que luy a donnée le sublime, & cela parce que la liqueur du *Buccinum* se precipite au fond du vase, aprés avoir paru assemblée en differens endroits, en des especes de filamens bleus, tels qu'on en voit de verds dans la pluspart des eaux qui croupissent; tous ces filamens tombent au fond du verre, & l'eau demeure aussi claire qu'elle l'est naturellement. Au reste quelque quantité que l'on mette de sublime, il donne toûjours la couleur pourpre lorsque la liqueur est épaisse, & la bleuë lorsqu'elle est delayée.

La liqueur des œufs de pourpre est d'un goût salé. Je n'ay pû faire sur cette liqueur les experiences que j'ay faites sur l'autre avec le sublime corrosif; on ne trouvoit point d'œufs pleins au commencement de l'Esté, qui est le temps où je l'employay sur la liqueur des *Buccinum*.

Cette liqueur des œufs de *Buccinum* est d'un goust trés different de celuy des œufs de pourpre, elle fait la mesme impression sur la langue, qu'y pourroit faire le poivre le plus violent; il suffit pour la ressentir d'y mettre trés peu de liqueur; un instant aprés on sent l'endroit de la langue où elle a esté appliquée, tout en feu. C'est pour cette raison que les gens qui demeurent auprés des Côtes de la Mer, ne mangent point, ou rarement de cette espece de Limaçon, quoyqu'ils recherchent avec soin toutes les autres especes; ils trouvent qu'elle a un goût trés poivré, mais ils s'imaginent que c'est la matiere des excremens qui donne ce goût picquant, il ne luy vient cependant que de la liqueur propre à teindre en pourpre.

Je sens bien qu'avant de finir, il me reste à répondre à une grande question, que l'on m'a apparemment faite plusieurs fois. On seroit sans doute bien aise de sçavoir si l'on doit regarder tout ce que je viens de dire, comme de simples faits de Physique remarquables, ou si l'on doit s'en

promettre quelque utililé ; si l'on peut esperer de se servir de la liqueur des œufs de pourpre à faire des teintures & diminuer du moins par ce moyen le prix de la Cochenille que l'on tire à si grands frais des pays étrangers. Mais c'est une question à laquelle il ne m'est pas possible de satisfaire. Il faudroit avant de pouvoir rien décider, avoir parcouru toutes les Côtes du Royaume en differentes saisons, peut-estre mesme en differentes années ; il faudroit s'estre asseuré par un grand nombre d'experiences de la quantité d'œufs que peut fournir une certaine étenduë de terrain du bord de la Mer. Il faudroit avoir examiné ce que l'on retireroit de bonne teinture d'une certaine quantité de ces œufs. On voit que tout cela dépend d'un si grand nombre de faits, qu'il ne seroit pas possible de s'en estre instruit suffisamment depuis un an, quand mesme mes occupations m'auroient permis de ne faire que cela. Il est mesme arrivé malheureusement que dans le derniere voyage que j'ay fait cet Esté sur les côtes de Poictou, je n'y ay point trouvé de ces œufs de pourpre, parce que ce n'est pas la saison où ils paroissent, mais seulement à la fin de l'automne. Aussi n'ay-je pû faire sur leur liqueur diverses experiences que j'ay faites sur celle des *Buccinum*.

Tout ce que je puis dire à present, est qu'au commencement de l'hyver on trouve une quantité trés considerable de ces œufs sur nos côtes de Poictou ; qu'en peu d'heures un homme en peut ramasser plus d'un demi boisseau, ce qui fourniroit beaucoup de liqueur ; & adjouter qu'il me paroît du moins fort clair qu'on pourroit retirer de ces œufs plus d'utilité que les anciens n'en retiroient des *Buccinum.* Car il y a incomparablement plus de ces œufs que de ces coquillages, & on en auroit leur liqueur beaucoup plus aisément. J'adjouteray enfin que la couleur de cette liqueur paroît parfaitement belle sur le linge, & que dans le grand goût où l'on est à present pour les toiles peintes, on pourroit s'en servir avec succés pour imprimer sur du linge toutes sortes de figures. Cette liqueur, aussi-bien que

celle des *Buccinum*, y seroit d'autant plus propre, qu'elle ne s'étend point par de-là l'endroit où on l'a posée, de sorte qu'elle pourroit toûjours tracer des traits nets.

EXPLICATION DES FIGURES.

DAns la *Fig. 1.* est representée une pierre *DHHFEED*, on y voit quantité de ces petits grains que nous avons nommez des œufs de Pourpre, attachez comme à une voûte contre une des faces de cette pierre. Cette face estoit embas, mais elle ne touchoit pas le sable. *GGG &c.* sont divers endroits où ces œufs de pourpre sont attachez. Les œufs de pourpre marquez *EE* sont collez sur d'autres œufs, comme les autres œufs sont collez sur la pierre.

Fig. 2. est celle d'un œuf de pourpre gravé à peu prés de grandeur naturelle. *p* est sa base, l'extremité de son pedicule; c'est cette extremité qui est collée contre la pierre. *pr* est son pedicule; ce pedicule *pr* soutient une petite bouteille *rb*, bouchée en *b* par un bouchon *b*. *dd* marquent la grosseur de cette bouteille.

Fig. 3. est aussi un œuf de poupre de grandeur naturelle, où les mesmes lettres de la Figure precedente marquent les mesmes parties : mais *b* fait voir le bouchon detaché. *O* l'ouverture de la bouteille dans laquelle estoit ce bouchon.

Fig. 4. est un œuf de pourpre plus grand que nature. Les lettres *PRB* y font voir les mesmes choses que les lettres *prb* des *Fig. 2. & 3.* Les lettres *IIII* montrent de plus la maniere dont sont distribuées les diverses goutelettes de liqueur jaunâtre, au milieu de la liqueur claire : comme les parois de l'œuf sont transparens, ils laissent voir ces differentes liqueurs.

Fig. 5. est un petit *Buccinum* representé à peu prés de grandeur naturelle : on y voit l'ouverture de la coquille, & au bord de cette ouverture sont diverses cannelures *OOOO.*

Fig. 6. eſt un *Buccinum* dont la coquille eſt differente de celle du *Buccinum* precedent par des rayes colorées *RR*.

Fig. 7. eſt le meſme *Buccinum* de la *Fig. 5.* qui montre ſa teſte. *T* eſt cette teſte, aux coſtez de laquelle ſont deux cornes *CC*. *DDDD* marquent cette partie de la coquille qui couvre le collier ou le deſſus du dos de l'animal. C'eſt cette partie *DDDD* de la coquille qu'il faut enlever pour appercevoir le petit vaiſſeau où eſt contenuë la liqueur propre à donner la pourpre.

Fig. 8. eſt le meſme *Buccinum* de la *Fig. 7.* dont on a enlevé le morceau de coquille *DDDD*, alors ſon collier *EEEE* eſt decouvert. Sur ce collier, ou ſi l'on veut ſur le dos de l'animal, paroiſt le petit vaiſſeau *VV*: c'eſt dans ce vaiſſeau qu'eſt contenuë la liqueur propre à teindre en pourpre.

Fig. 9. eſt celle du *Buccinum*, dont Columna prétend qu'on tiroit la vraye pourpre des anciens. Ce *Buccinum* fait ordinairement voir trois cornes, dont la plus grande *C* eſt au milieu des deux plus petits *cc*. On peut voir dans les *Memoires de 1710. pag. 1.* le meſme *Buccinum* qui a cette grande corne *C* dans une poſition differente.

OBSERVATION

De l'Eclipſe de Soleil arrivée le ſoir du 15. Juillet 1711. à l'Obſervatoire Royal.

Par Mrs. DE LA HIRE.

LE Ciel a eſté couvert pendant toute l'aprés-midy du jour de cette Eclipſe, & il ne commença à s'éclaircir que vers les 7 heures $\frac{1}{4}$ où lorſque le Soleil parut nous apperçûmes qu'il eſtoit déja éclipſé, & nous en fiſmes auſſitoſt les Obſervations ſuivantes avec le micrometre appliqué à la lunette de 7 pieds, comme nous avons acoutumé de faire dans les Eclipſes, en meſurant exactement le dia- 18. Juillet 1711.

metre de la partie du Soleil qui reste éclairée ; & cette grandeur ayant esté ôtée du diametre du Soleil que nous avons observé de 31′ 35″ nous a donné les grandeurs de l'Eclipse en minutes & en secondes de degré, dont nous avons tiré les doigts & leurs minutes de cette Eclipse, comme il suit: car le diametre du Soleil estant divisé en 12 parties égales, donne la grandeur de chaque doigt de 2′ 39″ $\frac{1}{2}$.

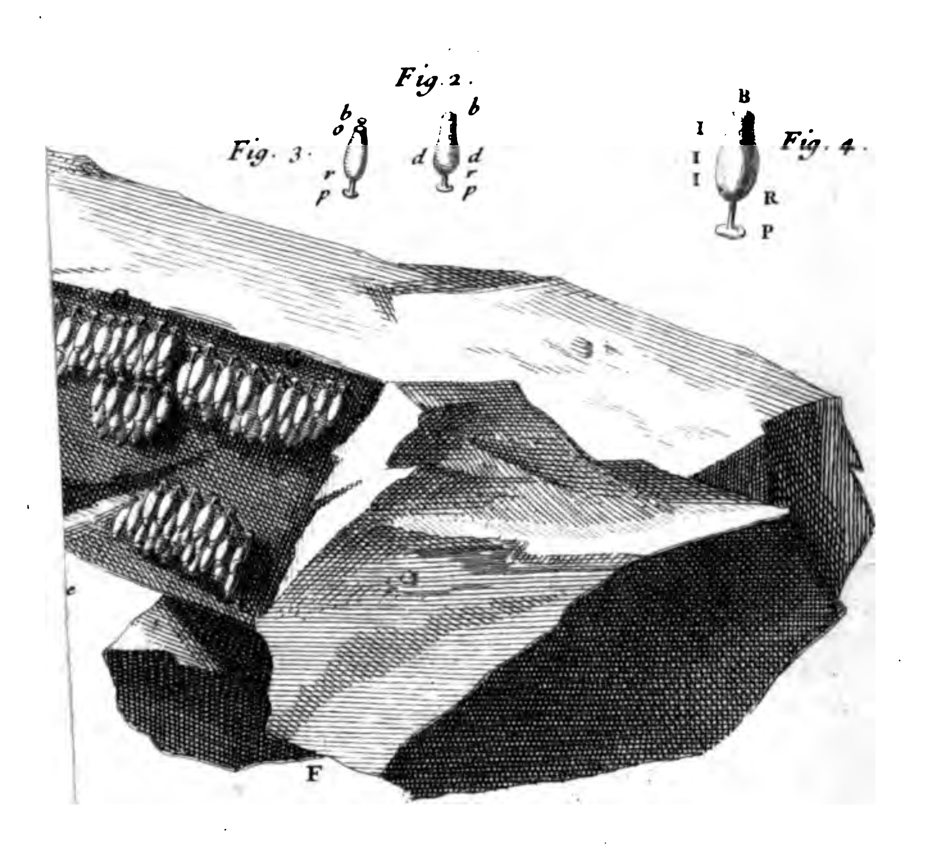
Tems vray H. M. S.	Doigts éclipsés & Minut. D. M.	Tems vray H. M. S.	Doigts & Minut. D. M.
7 14 50 —	0 35	7 36 5 —	4 43
19 50 —	1 34	37 35 —	4 58
23 35 —	2 18	38 20 —	5 13
27 20 —	3 2	39 35 —	5 27
29 50 —	3 32	40 50 —	5 42
31 5 —	3 46	42 5 —	5 56
32 20 —	4 0	43 20 —	6 10
33 35 —	4 16	44 35 —	6 25
34 50 —	4 29	45 50 —	6 40

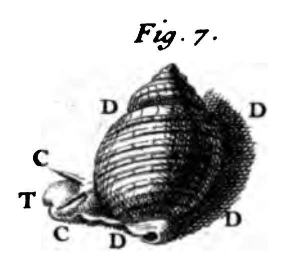
Le Soleil estoit alors fort proche de l'horizon, & son limbe ne paroissoit pas bien terminé à cause de quelques nuages legers qui y estoient ; & de plus il commençoit à se cacher derriere les branches de quelques arbres qu'on y voyoit.

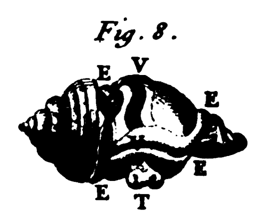
Nous avons encore observé les doigts & les demi-doigts sur un carton où l'on avoit tracé un grand cercle divisé en demi-doigts sur lequel on recevoit l'image du Soleil qui avoit passé par les deux verres convexes d'une lunette de 7 pied, ce cercle estoit attaché à la lunette, & nous avons trouvé à

	Doigts		Doigts
7h 20′ 20″ —	1 30′	7h 35′ 50″ —	4 30′
22 50 —	2 0	38 20 —	5 0
28 10 —	3 0	41 5 —	5 30
30 40 —	3 30	43 50 —	6 0
33 20 —	4 0	46 20 —	6 30

Par

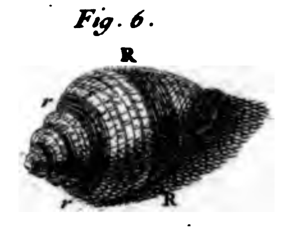






C

Fig. 9.



Par le moyen des Obſervations faites d'abord avec le micrometre, nous avons tiré le commencement de l'Eclipſe à $7^h\ 12'\ 10''$.

OBSERVATION

De l'Eclipſe de Soleil qui eſt arrivée le 15. Juillet 1711.

PAR Mrs. CASSINI ET MARALDI.

LES nuages qui couvroient une grande partie du Ciel, empecherent d'obſerver le commencement de cette Eclipſe. A $7^h\ 14'\ 30''$ aprés midy le Soleil ayant paru au travers des nuages rares, enſorte qu'on pouvoit le voir facilement ſans aide du verre fumé, il parut éclipſé; & nous jugeames que l'Eclipſe pouvoit avoir commencé deux ou trois minutes auparavant: ce qui reſulte auſſi des Obſervations que nous fiſmes enſuite avec deux differentes lunetes, en meſurant par le micrometre & par un reticule qui eſtoient à leurs foiers par la partie du Soleil qui reſtoit éclairée le progrés de l'Eclipſe de la maniere qui ſuit,

Avec le Micrometre

H.	'	"		Doigts éclipſés	
7^h	17	9	—	0	45 Minutes
	21	0	—	1	37
	22	30	—	1	55
	24	0	—	2	27 douteux
	25	30	—	2	44
	27	42	—	3	5
	29	18	—	3	28
	30	50	—	3	43
	32	18	—	4	0
	33	45	—	4	20
	34	38	—	4	30

Avec le Reticule

H.	'			Doigts	
7^h	15	54	—	0	35 Min
	17	30	—	0	54
	20	30	—	1	28
	24	0	—	2	3
	27	0	—	2	38
	30	0	—	3	13
	31	47	—	3	48
	35	36	—	4	23

Le Micrometre		Le Reticule
36 0 — 4 45		
37 0 — 4 53		38 20 — 4 58
39 0 — 5 17		
40 15 — 5 29		41 2 — 5 33
41 0 — 5 41		
41 55 — 5 53		
43 15 — 6 5		43 55 — 6 8
7^h 47 0 — 6 40		7^h 47 31 — 6 44

Enſuite le Soleil commença à entrer par ſa partie inferieure dans les nuages qui eſtoient élevez un peu au deſſus de l'horizon dans leſquels il ſe cacha entierement à 7^h 49′ ſans avoir pû meſurer la grandeur de la phaſe éclipſée.

OBSERVATIONS SUR LA GONORRHÉE.

Par M. LITRE.

12. Aouſt 1711.

QUOYQUE cette Maladie ſoit commune aux deux ſexes, je ne parleray cependant dans ce Memoire que de celle qui arrive aux hommes, parce que j'ay ouvert environ quarante cadavres d'hommes atteints de Gonorrhée, & que je n'ay fait l'ouverture que de peu de cadavres de femme atteints de la meſme Maladie.

L'étimologie de Gonorrhée vient de deux mots Grecs, qui ſignifient flux de ſemence.

Il y a deux ſortes de Gonorrhée : l'une, qui eſt ſans virus ou malignité, & qu'on appelle ſimple ; l'autre, qui en a, & à laquelle on donne le nom de Virulente ou de Chaudepiſſe.

La Gonorrhée ſimple eſt un écoulement de ſemence involontaire, cauſé par une ſimple échauffaiſon, & qui n'a pas eſté produit par le commerce avec des femmes.

On guerit cette Gonorrhée en faiſant garder le repos au malade; & en luy faiſant prendre pour tout remede, des boiſſons & des alimens rafraichiſſans.

La Gonorrhée virulente eſt un écoulement d'humeur corrompuë, jaune, verdâtre, &c. par le canal de l'uretre.

Elle eſt accompagnée d'inflammation, de tenſion & de douleur dans la verge, de difficulté d'uriner, d'ardeur & de cuiſſon dans les urines, &c.

Celle-cy ne ſe guerit pas comme la Gonorrhée ſimple. Outre les boiſſons & les alimens rafraichiſſans, il faut des remedes & des remedes bien menagés & continués pendant du temps, autrement elle ne guerit pas, elle eſt ſuivie de faſcheux accidens, & meſme de la Verole.

La cauſe de la Gonorrhée virulente eſt probablement une eſpece d'acide qui, dans le temps du coït, s'exalte & s'éleve des parties naturelles d'une femme corrompuë, & s'engage dans le canal du l'uretre de l'homme avec lequel elle a commerce.

Cette Gonorrhée a differens ſieges dans l'homme ; tantôt elle occupe ſeulement les glandes de Couper, tantôt les proſtates, & tantôt les veſicules ſeminaires. Quelquefois elle a ſon ſiege en meſme temps dans les glandes de Couper & dans les proſtates; quelquefois dans les proſtates & dans les veſicules ſeminaires, & tantôt dans ces trois parties tout à la fois.

De cette diverſité de ſieges, que j'ay obſervée dans les cadavres d'homme que j'ay ouverts atteints de Gonorrhée, on peut établir deux eſpeces de Gonorrhée virulente ; de ſimples & de compoſées, ou compliquées.

Les ſimples n'affectent qu'un des trois ſieges, & les compoſées en affectent pluſieurs en meſme temps. Chacune de ces deux eſpeces en renferme trois autres.

L'une des ſimples eſt la Gonorrhée des glandes de Couper : la ſeconde eſt celle des proſtates, & la troiſieme eſt la Gonorrhée des veſicules ſeminaires.

Des compoſées, l'une eſt la Gonorrhée de Couper &

des proſtates ; la ſeconde eſt celle des proſtates & des veſicules ſeminaires ; & la troiſieme, la Gonorrhée univerſelle, parce qu'elle affecte en meſme temps les trois ſieges de cette maladie.

De toutes les Gonorrhées virulentes, il n'y a que la Gonorrhée ſimple des glandes de Couper qui puiſſe perſiſter ſimple juſqu'à la fin de ſa gueriſon, parce que les conduits de ces glandes s'ouvrent dans le canal de l'uretre un pouce & demi en de-ça des proſtates ; & que les embouchures de ces conduits ſont tournées du coſté du gland. Ainſi la liqueur, qu'ils verſent dans ce canal, coule naturellement vers le gland, ſort de l'uretre par ſon trou, & ne ſe porte pas du coſté oppoſé : ce qu'elle devroit pourtant faire pour pouvoir communiquer ſa malignité aux proſtates & aux veſicules ſeminaires qui ſont ſituées de ce coſté-là.

Au contraire les Gonorrhées des veſicules ſeminaires & des proſtates, ſur-tout ſi elles durent long-temps ou qu'elles ſoient bien malignes, peuvent ſe produire reciproquement l'une l'autre. Car les conduits des veſicules ſeminaires ſe terminants dans le canal de l'uretre au milieu des conduits des proſtates, la liqueur, qu'elles y verſent, peut agir ſur les proſtates, comme la liqueur des proſtates peut agir ſur les veſicules ſeminaires, & ainſi s'entrecommuniquer leurs mauvaiſes qualités à cauſe de leur grande proximité.

Ces deux meſmes Gonorrhées peuvent non ſeulement ſe produire l'une l'autre, mais encore celle des glandes de Couper, parce que la liqueur virulente, qu'elles depoſent dans le canal de l'uretre, n'en ſçauroit ſortir ſans paſſer ſur les embouchures des conduits de ces glandes, par conſequent quelque portion ce ſemble s'engager en paſſant & y cauſer enfin une Gonorrhée.

De la Gonorrhée virulente des Glandes de Couper.

Cette Gonorrhée peut-eſtre ſimple ou compoſée, primitive ou conſecutive & eſtre cauſée en deux temps differens, dans le temps du coït & hors du temps du coït.

Elle est simple, lorsque ces glandes seules sont affectées de virus venerien. Elle est composée, lorsque ces mesmes glandes sont affectées avec les prostates ou les vesicules seminaires.

Elle est primitive lorsqu'elle n'a esté ni causée ni precedée par une autre. Elle est consecutive, quand au contraire une autre la causée, ou la precedée sans la causer.

Les Gonorrhées primitives peuvent estre simples ou composées.

Dans les simples, il n'y a qu'un des trois sieges affecté; dans les composées il y en a plusieurs, soit que l'un ait esté plûtost ou en mesme temps affecté, dependemment ou independemment l'un de l'autre, dans le mesme coït ou en differens. Dans le mesme coït, lorsqu'il s'insinuë beaucoup de virus de la femme dans l'uretre de l'homme, ou que ce virus est fort malin.

La Gonorrhée consecutive est de deux especes. Dans l'une, une Gonorrhée succede à une autre, mais elle n'en depend pas: telles sont les primitives composées.

Dans l'autre espece, une Gonorrhée succede à une autre, & elle en depend comme lorsque les prostates, par exemple, estant affectées de Gonorrhée, la liqueur virulente, qui en decoule, cause la mesme maladie dans les vesicules seminaires ou dans les glandes de Couper.

La Gonorrhée des glandes de Couper peut estre causée dans le temps du coït, & peut-estre aussi hors du temps du coït.

Dans le temps du coït, parce qu'en ce temps-là le virus de la femme se trouvant fort agité, entre avec rapidité dans le canal de l'uretre de l'homme, se porte jusqu'aux embouchures des conduits de ces glandes, s'y engage, en altere les liqueurs, & y cause une Gonorrhée.

La Gonorrhée des glandes de Couper peut estre causée hors du temps du coït, parce que les prostates ou les vesicules seminaires estant affectées de Gonorrhée, la liqueur virulente, qui coule de ces parties, ne sçauroit sortir de l'u-

retre sans passer sur les embouchures des glandes de Couper, & par consequent quelque portion de ce virus peut se glisser en passant dans les conduits de ces glandes, & y causer enfin une Gonorrhée.

Cependant il paroit difficile à concevoir, que la liqueur virulente, qui coule dans le canal de l'uretre de la racine vers son extremité, qui y coule lentement, & ce canal estant toûjours ouvert & libre, puisse s'insinuer dans les conduits des glandes de Couper, dont les embouchures sont tournées du costé opposé au courant de la liqueur ; & que de là elle se porte jusqu'aux corps de ces glandes qui en sont fort éloignés, pendant qu'il coule de ces mesmes conduits une autre liqueur dans un sens contraire. D'où il semble qu'on peut conclure que la Gonorrhée des glandes de Couper ne peut guere estre causée que dans le temps du coït, & par consequent qu'elle est presque toûjours primitive.

La Gonorrhée des glandes de Couper est rare, puisque aucun auteur, que je sçache, n'en fait mention ; & que ceux, qui traitent ces sortes de maladies, ne la remarquent pas dans la pratique : ce qui arrive peut-estre faute d'attention, ou parce qu'ils ignorent, que ces glandes existent, & que leurs conduits s'ouvrent par deux embouchures fort remarquables dans le canal de l'uretre, environ un pouce & demi en de-ça de sa racine.

Enfin cette Gonorrhée est rare, puisque d'un grand nombre de cadavres d'hommes que j'ay ouverts atteints de cette maladie, je n'en ay trouvé qu'un où ces glandes fussent affectées de virus venerien. Cette observatioon m'a rappellé l'idée d'un malade qui estoit, autant que je puis m'en souvenir, atteint d'une Gonorrhée dans les mesmes glandes. Mais comme alors elles ne m'estoient pas assez connuës, je ne fis pas toute l'attention à cette maladie, que j'y ferois à present que je les connois bien, s'il se presentoit un pareil malade.

Elle est rare, parce que les conduits de ces glandes,

avant que de se terminer dans la cavité de l'uretre, font environ un pouce de chemin entre les petites cellules, dont les parois de ce canal sont composées. Or ces cellules dans le temps du coït regorgent de sang & d'esprits: ainsi elles doivent alors comprimer ces conduits, de sorte que le virus venerien n'y sçauroit entrer, ou du moins que fort difficilement & en fort petite quantité.

Voicy à present ce que j'ay observé par rapport à la Gonorrhée dans le cadavre d'un homme où les glandes de Couper estoient seules affectées de virus venerien. Je parleray dans un autre Memoire des observations que j'ay faites dans les autres cadavres atteints de la mesme maladie, dont le siege estoit dans les prostates ou dans les vesicules seminaires.

Ayant ouvert l'uretre de ce cadavre par la partie superieure d'un bout à l'autre. J'ay remarqué 1°. que depuis le bout du gland jusqu'aux embouchures des conduits des glandes de Couper, la surface interieure du canal de l'uretre estoit enduite d'une liqueur semblable à celle que j'en avois auparavant fait sortir en pressant le gland.

2°. Que dans la mesme étenduë de ce canal les parois y estoient plus dures & plus épaisses que dans le reste.

3°. Qu'à l'endroit des embouchures des conduits des glandes de Couper, il y avoit une rougeur large d'environ quatre lignes, & qui s'étendoit plus du costé gauche que du costé droit.

4°. Que presqu'au milieu de la rougeur, il y avoit un ulcere de figure approchante de la ronde d'une demi ligne de diametre, qui avoit rongé une grande partie des bords de l'embouchure du conduit gauche, & une petite portion de l'uretre aux environs.

5°. Que ce conduit contenoit dans sa cavité une liqueur jaune tirant un peu sur le verd, & ses tuniques estoient de couleur rougeâtre, plus dures & plus épaisses que dans l'état naturel.

6°. Que le corps de la glande de ce conduit estoit ex-

traordinairement dur, rouge & tumefié, & la liqueur qu'on en exprimoit, estoit semblable à celle qu'on trouvoit dans la cavité du conduit.

7°. Qu'il y avoit moins d'alteration tant dans les parties liquides que dans les solides de la glande droite & de son conduit : apparemment parce qu'il s'y estoit porté moins de virus, ou qu'il n'avoit pas trouvé la mesme facilité à s'y insinuer, ni peut-estre les mesmes dispositions.

8°. Que la liqueur virulente contenuë dans les corps des glandes & dans leurs conduits, estoit plus épaisse, plus gluante, plus jaune, & tiroit plus sur le verd que celle qui estoit dans le canal de l'uretre. La raison en est aisée à rendre. Il y avoit plus d'inflammation dans ces glandes que dans l'uretre, & la liqueur virulente tombée dans ce canal s'y mêloit avec les liqueurs naturelles, qui couloient des prostates & des autres glandes de ce mesme canal. Par consequent celles-cy devoient rendre celle-là plus fluide & en mesme temps en affoiblir les couleurs jaune & verdâtre.

J'observay enfin que depuis l'endroit où les conduits des glandes de Couper se terminent dans la cavité de l'uretre jusqu'à la racine de ce canal il n'y avoit aucune impression de virus venerien : ce qui devoit estre ainsi, puisque la liqueur virulente, qui couloit de ces glandes dans le canal de l'uretre & qui pouvoit affecter cette partie du canal, ne se portoit pas de ce costé-là, mais bien du costé opposé ; & cela par sa propre determination, à cause de la direction des embouchures des conduits de ces glandes, & par la liqueur des prostates & des autres glandes de l'uretre, qui ayant toûjours sa determination vers l'extremité de l'uretre, y pousse la liqueur des glandes de Couper qu'elle rencontre dans son chemin.

Signes par lesquels on pourra reconnoistre dans les Corps vivans, la Gonorrhée des Glandes de Couper.

Premier Signe. Le malade dans cette Gonorrhée doit sentir de la douleur vers le milieu du perinée, parce que les

les conduits de ces glandes se terminent dans le canal de l'uretre en cet endroit-là.

Second Signe. Le malade doit encore sentir de la douleur aux environs de l'anus, parce que les corps des mesmes glandes y sont situez.

Troisiéme Signe. Le Chirurgien doit remarquer aux environs de l'anus une grosseur extraordinaire, qui n'est autre chose que les corps de ces mesmes glandes enflammés & tumefiés.

Quatriéme Signe. L'écoulement dans cette Gonorrhée ne doit pas estre abondant, parce que les glandes, qui en fournissent la matiere, sont petites; & que les voyes, par où elle doit passer pour y parvenir, sont difficiles, par consequent il en doit peu passer.

Dernier Signe. Les accidens, qui l'accompagnent, doivent estre en petit nombre & peu violens, parce que la liqueur virulente, qui coule dans cette Gonorrhée, ne peut estre qu'en petite quantité, par les raisons cy-dessus rapportées; & que le trajet, qu'elle a à faire pour sortir de l'uretre, n'est pas bien long.

Signes prognostics.

La Gonorrhée des glandes de Couper n'est pas si dangereuse, & elle est plus aisée à guerir que les autres. Cette Gonorrhée n'est pas si dangereuse, parce qu'elle n'est accompagnée ni de tant d'accidens, ni d'accidens si fascheux.

Elle est plus aisée à guerir, parce qu'outre qu'on peut employer tous les remedes qui sont en usage dans les autres Gonorrhées, il y en a encore de particuliers, dont ont peut se servir utilement dans celle-cy, & qu'on ne peut pratiquer, du moins avec le mesme fruit, que dans les autres.

Cure.

Les remedes particuliers à la Gonorrhée des glandes de Couper sont des fomentations, des cataplames & le demibain.

Les cataplames & les fomentations doivent eſtre émolliens & adouciſſans, & on doit les appliquer ſur les parties malades. Application d'autant plus ſalutaire, que ces parties eſtant ſituées prés de la peau, elles peuvent recevoir de ces remedes tout l'effet dont ils ſont capables.

Le demi-bain peut eſtre auſſi d'un grand ſecours dans cette cure, puiſque l'eau peut facilement porter ſon action juſqu'aux parties malades.

Par le moyen de ces trois remedes, il ſemble qu'on peut remplir les principales veûës qu'on a dans la cure de cette maladie, qui n'eſt proprement qu'une inflammation des glandes de Couper. Ces vûës ſont d'amollir, de relaſcher & de rafraiſchir les parties affectées, parce qu'elles ſont dures, tenduës & fort échauffées, & d'adoucir l'acreté des humeurs qui fomentent la maladie.

OBSERVATIONS

Sur la ſtructure & l'uſage des principales parties des Fleurs.

Par M. GEOFFROY le Jeune.

14. Novembre 1711.

LES Fleurs pour la pluſpart ſont compoſées des feüilles de differente forme & de differente couleur, d'un calice qui leur ſert d'enveloppe, d'une petite tige creuſe qui s'éleve du milieu des feüilles qu'on appelle le *Piſtile;* & enfin de quelque filets, qu'on appelle *Etamines,* terminés par de petits corps de differente ſtructure qu'on nomme *Sommets.*

On pourra voir ces differentes parties au commencement des *Elemens de Botanique* de M. Tournefort, *plancke premiere & ſuivantes,* auſquelles nous renvoyons le Lecteur, ne croyant pas qu'il ſoit neceſſaire d'en rapporter icy les figures ni les deſcriptions.

L'experience fait aſſez voir que toutes ces parties ſont

destinées à la naissance & à la nourriture du fruit & de la graine, d'où dépend la reproduction de la plante.

Il est donc vray de dire que dans les plantes qui sont des corps organisés comme ceux des animaux, les fleurs répondent aux parties qui dans ceux-cy sont destinées à la generation. Il n'est pas difficile non plus de conjecturer que comme les plantes n'ont pas la facilité de se mouvoir qu'ont les animaux, la nature a renfermé pour l'ordinaire dans une mesme fleur toutes les parties qui doivent contribuer à la conservation de l'espece, & qui estant separées dans les animaux, forment les differens sexes.

Il semble mesme que la nature en nous faisant un mystere de la generation de tous les corps vivans, ait voulu en quelque sorte se laisser penetrer dans la conduite qu'elle tient à l'égard des plantes. Car si elle a confondu les differens sexes en certaines fleurs, elle les a separé en d'autres, ce qui ne contribuë pas peu à nous les faire discerner.

C'est de-là que les Botanistes ont esté forcez de distinguer certaines plantes en mâles & femelles, sans en sçavoir bien la raison, mais seulement parce qu'ils voyoient que les unes portoient des fleurs qui n'estoient suivies de rien, & que les graines estoient sur des pieds differens: on a depuis appellé les premieres *Fleurs à Etamines* ou *Chatons*, & les autres *Fleurs à fruit*. Voyez les *Elemens de Botanique planche 346*. & dans les mesmes *Elemens* la *planche 31*.

L'usage des Chatons a toûjours esté assez ignoré, faute d'entrer dans les veûës de la nature, qui semble nous induire à conjecturer que les Chatons sont les parties mâles destinées à la conservation de l'espece, comme les fleurs à fruit sont les parties femelles. Dans certaines plantes les Chatons sont tellement separez des fleurs à fruit, qu'ils sont sur differens pieds; dans d'autres ils se trouvent sur le mesme pied, & dans tout le reste les Chatons & les fleurs à fruit sont réünies dans la mesme fleur, comme j'espere le démontrer par la suite de ces Observations.

Commençons donc par demêler quelles parties des

fleurs tiennent le premier rang dans la production des graines. A en juger sur l'apparence, les feüilles par leur beauté, leur structure, le vif éclat & la varieté de leur couleur, l'agreable odeur qu'elles repandent, passeroient pour ce qu'il y a de plus considerable; c'est en effet ce qui occupe le curieux qui neglige tout le reste, mais le physicien en doit juger autrement. Quand on considere que les feüilles des fleurs ne portent rien en elles-mesmes de remarquable; qu'elles sont situées autour des autres parties, comme pour leur servir d'enveloppe & les défendre des injures de l'air; qu'elles tombent dés que le fruit venant à se noüer n'a plus besoin de leur secours, on revient bien aisement d'un tel préjugé. Pour le calice qui est encore plus exterieur que les feüilles, que peut-il estre qu'une premiere enveloppe des parties essentielles de la fleur! Il ne nous reste donc plus à examiner que les étamines surmontées de leurs sommets, & le pistile qui renferme en soy les embrions des graines, dont il est, pour ainsi dire, comme l'ovaire.

Ces filets d'étamines & leurs sommets paroissent si peu considerables dans les fleurs, qu'on ne les regardoit que comme des vaisseaux excretoires, propres à separer le surplus du suc destiné à la nourriture du jeune fruit. Mais à les examiner de plus prés, & à voir la conformité qu'ils ont avec les sommets des Chatons dans les plantes que j'appelleray mâles, on a tout lieu de juger que ce sont veritablement les parties mâles des plantes.

En effet, ces sommets sont des capsules ou vesicules qui estant venuës à un certain point de maturité, s'entrouvrent & versent une poussiere de differente configuration selon la difference des plantes, & qui par les observations que j'ay faites, m'ont paru contribuer à leur generation comme parties essentielles.

Dans la pluspart des plantes, comme dans le Lis, dans la Tulipe, ces petits corps sont attachez aux étamines qui sont ces filets qui partent ou du calice ou des feüilles de la fleur.

Dans quelques fleurs tubulées, ou dont les feüilles sont

formées en tuyau comme dans le Narcisse, dans la Digitale, dans la Primevere, ces étamines sont trés courtes, & dans quelques-unes mesmes il n'y en a point du tout, comme dans l'Aristoloche longue où les sommets sont attachez immediatement à la capsule qui enferme les fruits.

Dans les fleurs à fleuron, à demi fleuron ou radiées, les sommets sont enveloppez ou cachez dans les étamines qui se réunissent en forme de gaine, comme on peut l'observer dans le Bleüet, les Chardons, la Laituë, la Chicorée : voyez les *Elemens de Botaniq. planches 2. & 3.* Car dans ces fleurs il part de la feüille du fleuron ou du demi fleuron dans l'endroit où il commence à s'évaser cinq filets ou étamines qui se réünissant, forment un petit tuyau comme une espece de gaine garnie par dedans de ces sommets ou capsules remplies de poussieres, le reste de la cavité est occupé par le pistile qui est un petit filet posé sur l'embrion de la graine. Lorsque la fleur ne fait que commencer à s'épanoüir, le filet reste encore caché dans la gaine; mais à mesure que la fleur s'augmente, il croist, s'allonge, & en mesme temps les sommets venant à s'ouvrir, luy font jour entre eux, & il paroist enfin hors de la gaine chargé de poussieres que les sommets y ont versez.

Ces capsules sont pour l'ordinaire membraneuses: voyez les *Elem. de Botaniq. planch. 4.* mais dans quelques plantes aromatiques, comme dans le Romarin, la Sauge, le Thym, elles sont fort dures.

Il y a une infinité de varietez à observer sur la forme de ces capsules, sur le nombre, sur la maniere dont elles s'ouvrent, qu'il seroit trop long de rapporter icy: mais comme elles sont toûjours constantes dans chaque espece, on ne doit point les negliger dans les caracteres des plantes tirés des fleurs, puisque de toutes les parties des fleurs c'en est une des plus essentielles.

La difference qui s'observe entre les poussieres de differentes especes de plantes n'est pas moins grande, soit pour la couleur, soit pour la grosseur, soit pour la figure.

Il y en a de claires & mesmes transparentes comme du cristal : telles sont celles de l'Erable, du Meliante, de la Bourrache & de la Cigue : de blanches, comme celles de la Balsamine, de la Jusquiame ; de bleuë, comme celle de Lin ; de couleur de pourpre, comme celles de quelques Tulipes; de couleur de chair, comme celles de quelques especes de *Lychnis,* mais la plus grande partie de ces poussieres sont jaunes, plus ou moins foncées : celles de *Geum* à fleur rouge, sont aussi rouges, quoyque M. Grew assure n'en avoir jamais vû de cette couleur.

Il paroist cependant que la couleur des poussieres varie dans la mesme espece suivant la couleur de la fleur, & quelquefois les poussieres dans une mesme fleur sont de differentes couleurs, ce que j'ay observé dans celle du *Caryophyllus arvensis.*

Il seroit difficile de décrire toutes les figures differentes de ces poussieres : car quoyqu'elles paroissent aux yeux plus fines souvent que de la farine, cependant chacun de ces petits grains a une figure reguliere, determinée & constante dans toutes les fleurs d'une mesme espece, & je n'ay point remarqué sur cela de varieté considerable. Il est vray que quelques-unes de ces poussieres changent un peu de figure en se dessechant ; c'est pourquoy celles du *Cucumis sylvestris* prises sur la fleur fraische, paroissent d'abord rondes comme de petits globules, & quelques moments aprés elles prennent la figure de noyaux de Dattes, avec une renure dans leur milieu à mesure qu'elles se dessechent.

Dans la plus grande partie des fleurs ces poussieres ont une figure ovale plus ou moins pointuë par leurs extremitez avec une ou plusieurs canelures dans leur longueur, en sorte que vûës par le microscope, elles ressemblent assez à un noyau de Datte, à un grain de Bled, à une Féve de Caffé, ou à une Olive. Telles sont celles du *Polygonatum,* de la Bugle, de la Bryone, de l'Ancolie, du Titimale.

1. Celles du Millepertuis paroissent de petits ovales en maniere d'Olives pointus par leurs extremitez, un peu ren-

sez dans leur milieu avec un point lumineux.

2. Celles du Melilot paroissent des Cylindres ou des rouleaux avec une renure dans leur longueur.

3. Celles de la Pensée sont des prismes à quatre faces irregulieres un peu transparens, qui, selon leur position, representent differentes figures.

4. Celles de la Bourrache sont aussi des rouleaux, mais ils sont étranglez dans leur milieu, & éclairez dans leur longueur en trois differens endroits.

5. Celles de la grande Consoude representent fort bien deux boules de cristal étroitement collées l'une à l'autre.

6. Celles de l'Erable ou Sycomore representent deux cilindres posez en croix, l'un plus court que l'autre.

7. Celles du Lis sont en Olives pointuës par les extremitez, chagrinées en leur surface avec une renure dans leur longueur.

8. Celles de la Jonquille sont en forme de Rein.

9. Celles de l'*Ephemerum virginianum* sont de la figure d'un grain d'Orge.

10. Celles du Titimale, du Ricin, sont des figures ovoïdes, chargées d'une renure dans leur longueur.

11. Celles de l'Acante sont oblongues, arrondies par les extremitez, & chargées aussi d'une renure dans leur longueur.

12. Celles du Genest d'Espagne paroissent oblongues, arrondies dans leurs extremitez, & chargées de deux especes de renures, ou de deux éminences lumineuses.

13. Celles de la Tubereuse sont oblongues, renflées dans leur milieu en maniere de prisme à trois faces.

14. Celles de la Piramidale & des autres especes de Campanelles sont presque rondes, transparentes, & chargées en leurs surfaces de quelques legeres éminences, & un point lumineux au centre.

15. Celles de la fleur de la Passion sont aussi presque rondes, inégales dans leurs surfaces.

16. Celles du *Caryophyllus sylvestris* sont rondes, taillées à facettes.

17. Celles du *Geranium* & quelques autres especes sont rondes, avec un espece de nombril, comme on le voit à la Pomme.

18. Celles du Potiron sont rondes, chargées de petites pointes élevées fort courtes.

19. Celles du *Caltha*, du *Corona solis*, & une partie des fleurs radiées, sont de petites boules herissées de poils fort courts.

20. Celles de l'*Althæa frutescens*, de la Mauve, du *Convolvulus*, sont des globes herissez de pointes assez épaisses & fort aiguës à leurs extremitez.

On trouvera à la fin de ce Memoire les figures de ces poussieres veûës au microscope, & dessignées le plus exactement qu'il a esté possible.

Quelques-unes de ces poussieres paroissent fort dures, d'autres sont tendres & trés aisées à s'écraser.

Elles contiennent toutes beaucoup plus de matieres sulphureuses que les autres parties de la fleur, aussi ont-elles beaucoup plus d'odeur. Celles du Lis sont tellement chargées d'huile, qu'elles engraissent le papier dans lequel on les tient enfermées, comme s'il avoit esté huilé. Les poussieres de la pluspart des plantes aromatiques nagent dans une huile essentielle ou espece de Terebentine liquide; d'autres paroissent enveloppées d'une resine seche comme celle du *Lycopodium* ou *Muscus terrestris clavatus*, C B. car si l'on souffle cette poussiere à travers la flamme d'une chandelle, elle s'allume de mesme que si c'estoit de la raisine en poudre. Quelques autres poussieres comme celles de la Fumeterre, paroissent enveloppées d'un peu de matiere mucilagineuse. En effet, elles sont si gluantes qu'elles s'attachent à tout ce qu'elles touchent, & qu'on ne peut qu'à peine les separer les unes des autres.

Ces petites graines cependant ne se dissolvent ni dans l'eau, ni dans l'huile d'Olive, ni dans l'huile de Terebentine, ni dans l'esprit de vin, pas mesme à l'aide du feu : les trois dernieres liqueurs en tirent bien quelque teinture, mais qui

qui ne change point ou que trés peu la figure du grain.

Quelques-uns ont prétendu que ces grains de poussieres n'estoient que des particules de cire ou de raisine. Pour voir ce qui en estoit je les ay fait boüillir dans de l'eau, ils ne s'y sont point fondus, & en les faisant chauffer sur le feu dans une cueillere, ils s'y sont bruslez & réduits en charbon sans se fondre, d'où il paroist que ces petits grains de poussiere sont de petits corps d'une structure particuliere, & qui gardent, comme je l'ay dit, une forme constante dans chaque espece de fleurs.

Passons à l'examen de l'autre partie essentielle de la fleur qui en occupe ordinairement le centre, & qui comprend le pistile où sont renfermez les embrions des graines, soit dans sa base, soit dans toute sa longueur. Il prend son origine du pedicule de la fleur ou du centre du calice, & devient par la suite le jeune fruit qui est tantost caché dans le calice & tantost tout à fait dehors.

Sa figure est trés differente dans un grand nombre de fleurs. C'est quelquefois une petite tige qui s'élargit par ses deux bouts en forme de pilon, quelquefois c'est un filet. Il y en a de ronds, de quarrez, de triangulaires, d'ovales, de semblables à un fuseau, ou d'autre façon. On peut voir differentes figures de ces pistiles dans les premieres planches des *Elemens de Botanique.*

Presque tous les pistiles sont garnis à leur extremité de petits poils trés deliez, qui font comme un velouté, ou de petits filamens disposez en panaches ou en aigrettes; ou bien ils sont parsemez de petites vessies pleines d'un suc gluant. On peut observer ce velouté sur le haut des pistiles de la fleur de Coquelicoc, de la Populago, de la Gentiane, de la Campanelle. On remarque ces panaches & ces aigrettes au haut du pistile du Bled, à l'extremité des pistiles de la fleur de Vigne, de Violette, & de la plupart des fleurs legumineuses. Les vesicules paroissent trés distinctement au bout des pistiles du Lis & du *Convolvulus.*

Il y a des fleurs dans lesquelles on remarque plusieurs

pistiles, ou dont les pistiles se terminent en plusieurs cornes qui prennent naissance sur autant de jeunes fruits, ou qui partent d'autant de differentes capsules qui renferment les graines, soit que chaque capsule ne contienne qu'une seule graine, soit qu'elle en renferme plusieurs : ainsi dans le Tithymale, la Toutesaine, on remarque trois pistiles & autant de capsules de graine. Dans l'Ancolie & dans la Fraxinelle cinq ou six : dans le Lis & dans la Tulipe il n'y a qu'un pistile, mais il forme à son extremité une triple teste qui repond aux trois cellules des graines qui partagent le fruit. Dans le Potiron on n'observe de mesme dans la fleur femelle qu'un seul pistile qui se subdivise à son extremité en plusieurs testes échancrées dans leur longueur, & ces differentes testes repondent aux cellules des graines du jeune fruit.

Tous ces pistiles, quelques figures qu'ils ayent, ont quelques ouvertures à leur extremité, ou quelques fentes qui continuënt dans toute leur longueur jusqu'à leur base, ou aux embrions des graines : c'est ce qu'on apperçoit trés aisément dans le Lis, dans le Narcisse, dans la fleur de Grenade, & particulierement dans le Potiron, en fendant ces pistiles dans leur longueur, ou les coupant transversalement.

Si aprés avoir coupé le pistile du Lis on en plonge une extremité dans l'eau, & si on suce par l'autre bout, on y fera monter l'eau de la mesme maniere que dans un chalumeau trés delié.

Pour peu que l'on veüille se donner la peine d'ouvrir les pistiles dans leurs differens estats d'accroissement, on reconnoistra trés distinctement qu'ils forment les jeunes fruits, & qu'ils renferment au dedans d'eux les embrions des graines, soit que ces graines soient repanduës dans toute la longueur du pistile, soit qu'elles soient renfermées dans sa base ; il est toûjours ouvert à son extremité, & percé plus ou moins sensiblement jusqu'à sa base. Souvent cette cavité s'efface à proportion que le jeune fruit grossit, quelquefois mesme une partie du pistile que M. Malpighi nomme le stile ou l'aiguille, se desseche & tombe. Cependant

dans plusieurs fruits la cavité, qui contient le pistile & les étamines, ne laissent pas de se conserver, & mesme de se rendre tres sensible, comme on peut l'observer dans les Poires, dans les Pommes, & principalement dans celles de Calvile. Voyez les *Figures 26. & 27.*

Voilà ce qu'on remarque dans les plantes, dont les fleurs contiennent pour ainsi dire les deux sexes réünis. Les mesmes choses s'observent separement dans les plantes où ils sont separez, c'est à dire où les sommets sont d'un costé, & les embrions du fruit de l'autre, tantost sur le mesme pied, tantost sur des pieds differens. Tel est le Potiron qui porte sur le mesme pied des fleurs steriles que l'on nomme communément fausses fleurs, & que je nomme fleurs mâles, & des fleurs à fruit que l'on nomme fleurs noüées, & que je nommeray fleurs femelles.

Ces deux sortes de fleurs sont composées de feüilles d'une seule piece en cloche évasées & découpées en plusieurs parties sur leurs bords.

Du centre de cette cloche dans la fleur mâle s'élevent plusieurs branches qui se réünissent & forment un corps qui devient par la suite de figure cylindrique chargé à sa surface de sommets qui serpentent d'un bout à l'autre. Voyez la *Figure 21.* Ces sommets sont des corps partagez dans leur longueur par une cloison mitoyenne en deux cavitez. Voyez la *Figure 22. & 23.*

Lorsque cette fleur est dans son estat de perfection, ces sommets s'ouvrent selon leur longueur en deux demi canaux, d'où s'échappe une poussiere trés fine. Voyez *Figure 23.* qui est chariée sur les fleurs femelles pour les feconder.

La fleur femelle couronne la teste d'un embrion de fruit qui ne se voit point aux fleurs mâles; du sommet de cet embrion s'éleve en maniere de piramide renversée un corps qui est le pistile qui se divise en plusieurs lobes faits en cœur, avec un sillon tracé dans leur longueur & herissez de poils courts, propres à accrocher & retenir les poussieres que la fleur mâle répand.

Si on coupe ce pistile transversalement dans sa partie la plus étroite, on y trouvera autant de canaux qu'il y a de divisions à sa teste. Ces canaux vont repondre à autant de cellules qui renferment chacune deux ordres de semences rangées dans un *placenta* spongieux. Voyez la *Figure 25*.

On compte entre les plantes, dont les Chatons se trouvent en des endroits separez des fleurs à fruit sur le mesme pied, outre le Potiron, le Concombre, le Melon, la Courge, le Bled de Turquie, la Larme de Job, le Tournesol, l'Ambrosie, le Noyer, le Noisetier, le Charme, le Chêne, le Hêtre, le Sapin, le Pin, l'Aune, le Cyprés, le Bouleau, le Cedre, le Genevrier, l'If, le Meurier, le Platane.

Entre celles dont certains pieds portent des Chatons sans fruit, & dont certains autres pieds portent des fruits sans Chatons, sont comprises quelques especes de Palmier, le Saule, le Peuplier, la Mercuriale, le Chanvre, l'Epinard, l'Ortie, le Houblon.

Nous n'avons pas besoin icy d'un plus grand détail. Il s'agit seulement d'examiner l'usage des parties que nous venons de décrire.

Premierement pour ce qui regarde les sommets & la poussiere dont ils sont remplis, il est évident que ce ne sont point des excremens de la fleur, puisque dés la premiere conformation, on commence à distinguer ces grains de poussiere tous formez & renfermez dans les sommets, aussitost que ces sommets sont assez sensibles pour cela.

On les voit mesme s'accroistre & sortir des bourses qui les renferment au bout d'un certain temps, qui est lorsqu'elles ont acquis un certain degré de maturité. On les trouve dans les Chatons, & on ne les remarque point dans les fleurs à fruit. Pourquoy les plantes qui ne rapportent point de fruit produiroient-elles inutilement ces sortes d'excremens, pendant qu'on n'en découvre pas la moindre marque dans les fleurs à fruit, pour qui cette prétenduë depuration a esté imaginée!

Il faut donc dire que ces sommets sont destinez à un plus

noble usage, & qu'ils doivent estre regardez comme la principale cause de la fecondité des plantes.

C'est ce que je vais appuyer de trois observations. La premiere, qu'il n'y a presque point de plantes connuës qui n'ait ses sommets & ses poussieres, soit dans la mesme fleur, soit en differens endroits du mesme pied, soit sur des pieds separez.

La seconde, que quand ils se trouvent joints dans la mesme fleur avec les pistiles, ils sont toûjours disposez de maniere que l'extremité du pistile reçoit necessairement les poussieres qu'ils repandent.

La troisiéme, que les embrions des graines, ou avortent ou deviennent infeconds, s'ils sont privez de ces poussieres.

Je dis qu'il n'y a presque point de plantes dans lesquelles on ne trouve des sommets & des poussieres, soit sur le mesme pied, soit sur des pieds separez. Je ne parle point des plantes aquatiques ou marines, quoy qu'aprés les Observations de M. Marchand sur les fleurs & les graines des *Fungus,* & le rapport qu'il a trouvé entre ces plantes & les Lithophytons, il y a tout lieu de présumer que les plantes marines ont leurs fleurs & leurs fruits à leur maniere de mesme que les terrestres. Les observations que M. le Comte Marsigli a faites sur le corail & sur beaucoup d'autres plantes marines, dont il a prétendu avoir découvert la fleur & le fruit, favorisent assez cette conjecture.

Pour ce qui est des plantes terrestres, il n'y a guere que les Champignons, les Truffes, les Mousses, certaines especes de Capillaires, & quelques autres où il ne paroisse point de sommets garnis de leurs poussieres; cependant j'ay démontré dans les Truffes des corps qui m'ont paru pouvoir estre les graines: & aussi ce qui peut tenir lieu de la fleur, qui est une certaine moisissure ou fleur blanche qu'on y remarque dans un certain temps, & qui renferme apparemment cette poussiere trop fine & en trop petite quantité pour pouvoir estre apperçeuë aisement. Pour les Champignons, les poussieres cachées entre les feüillets sous la

teste du chapiteau pourroient bien estre des poussieres plustost que des graines, je soupçonne la mesme chose de diverses especes de Capillaires. Ces petites feüilles ou ces cellules placées au dos des feüilles ont bien plustost l'apparence de sommets que de fruits, & dans quelques especes je serois assez porté à croire que les graines qu'elles renferment sont des poussieres plustost que des graines, puisqu'en les semant il y en a qui ne produisent rien ; de sorte que dans ces especes de plantes on peut estre plus assuré de connoistre la fleur que d'en connoistre le fruit. Il en est de mesme des Mousses, où l'on a observé en quelques especes certains petits corps ovales pointus, couverts d'une coëffe ou capuchon qui deviennent dans la suite des capsules en urnes relevées des quatre costes. Ces urnes sont remplies d'une poussiere trés menuë, que quelques-uns regardent comme les graines. D'autres especes de Mousses ont une teste écailleuse en épi, qui renferme sous chaque écaille une espece de fruit de la figure d'un petit Rein. Ce fruit s'ouvre en deux parties, & contient de petits grains fort menus, qui, vûs au miscroscope, sont des globules jaunes transparens. M. Vaillant cependant a reconnu que d'autres especes de Mousses, où l'on n'avoit jusqu'icy rien découvert, produisent de petits corps pleins de semblables poussieres qui peuvent estre la graine de ces plantes, & peut-estre aussi n'est-ce que la poussiere contenuë dans les sommets.

La Figue est l'unique exemple qu'on puisse apporter d'un fruit dont on n'apperçoit point la fleur. Cependant Valerius Cordus a avancé qu'elle en avoit une, & le sçavant Malpighi en a donné la figure dans son anatomie des plantes. Le premier œilleton de la Figue n'est qu'un bouton de feüilles disposées autour d'un *placenta,* sur lequel tous les embrions des graines sont rangez. Ces feüilles sont recourbées en dedans & disposées en rose, formant une espece de petite voûte au dessus des graines. Chaque embrion de graine a un calice particulier partagé en cinq ou six pointes

qui l'enveloppent, & de chaque embrion s'éleve un petit pistile qui s'augmente beaucoup avec le temps. A mesure que le fruit grossit, les feüilles qui en occupoient d'abord plus de la moitié sont reduites dans le petit espace du nombril de la Figue, ou à peine les apperçoit-on.

Voilà une espece de fleur dans laquelle je n'ay pû découvrir de sommets, & qu'on ne peut regarder que comme une fleur à fruit, jusqu'à ce que quelqu'un ait esté assez heureux pour les découvrir s'il y en a.

Nous ne connoissons point par exemple en ce pays-cy les semences de la Presle : on ne remarque dans cette plante que des fleurs à étamines chargées de poussieres. Dirons-nous pour cela qu'elle ne porte point de fruits ! Cæsalpin en a trouvé qui viennent sur des pieds differens de ceux qui portent les étamines. En un mot, ces exemples sont en trop petit nombre, & n'ont rien qui puisse formellement contredire à ce que nous remarquons dans cette multitude presque innombrable de plantes qui ont toutes leurs sommets & leurs poussieres.

La disposition de ces sommets autour des pistiles est une seconde preuve de ce que j'ay avancé. Le pistile en est tellement environné, que son extremité se trouve necessairement couverte de leurs poussieres, lorsqu'ils viennent à s'épanoüir.

Dans toutes les fleurs qui se tiennent droites, les sommets sont en dessus ou au moins au niveau de l'extremité du pistile ; & le pistile ne s'allonge au de-là, que lorsque les embrions des graines commencent à grossir, s'élevent, & n'ont plus besoin de poussiere.

Dans les fleurs panchées ou tout à fait renversées, comme dans la Couronne imperiale, ou dans la fleur du *Cyclamen*, le pistile est allongé beaucoup au de-là des étamines ; ensorte que la poussiere des sommets en tombant, poudre necessairement l'extremité du pistile.

Dans les fleurs de l'*Anthirrinum* ou musle de Veau, & dans les autres de ce genre, les étamines sont tellement dis-

posées, que l'extremité du pistile estant appuyée sur le duvet de la feüille inferieure & couverte de la superieure, deux des sommets sont placez au dessus, & deux au dessous; de sorte que la teste du pistile se trouve toute entourée par les sommets, & necessairement couverte de leurs poussieres, lorsqu'ils viennent à la répandre.

Dans les fleurs à fleurons & à demi-fleurons, l'extremité du pistile est cachée dans la gaine que forment les étamines, comme nous l'avons déja dit, & il n'en sort que lorsque les sommets en s'ouvrant luy ont fait passage; de sorte qu'en croissant il se couvre luy-mesme de poussiere.

Lorsque l'on considere dans la pluspart des fleurs tout cet appareil de sommets remplis de poussieres, placez autour ou dessus du pistile, qui de son côté est ouvert, garni de poils ou enduit d'une matiere gluante, propre à retenir ces poussieres qui sont elles-mesmes veluës & visqueuses, comment ne pas conclure que tout cet artifice ne tend qu'à faire que ces poussieres, en quittant les sommets, s'attachent aux pistiles pour s'insinuer dans leur cavité.

Je sçay bien que dans les fleurs panchées comme celle de la Couronne imperiale, du *Cyclamen* & de l'Acanthe, la situation des pistiles ne semble pas favorable à l'intromission des poussieres qui partent des sommets: mais ne suffit-il pas que les poussieres s'attachent au pistile, & que son extremité en soit couverte, pour conjecturer de-là qu'elles s'y insinüent petit à petit à l'aide du suc visqueux qui les enduit, de l'air exterieur qui les y pousse, & peut-estre aussi de la configuration particuliere de ces pistiles.

Suit-on la production des animaux sans y rencontrer des obscuritez pareilles!

De quelque maniere donc que ces poussieres s'insinuënt dans les pistiles, elles sont si absolument necessaires à la fécondité des plantes, que sans cela leurs graines avortent, ou sont incapables de reproduire l'espece: c'est ma troisiéme observation, à laquelle je puis joindre les suivantes.

Rien n'est plus commun que de voir les biens de la terre

terre manquer par la suppression des sommets & de leurs poussieres. Au printemps quand les arbres fruitiers sont en fleurs, qu'il vienne une gelée blanche avec un coup de Soleil qui desseche le pistile & l'empesche de recevoir les poussieres des sommets ; voilà tout avorté, & l'esperance perduë. Si au contraire les fleurs viennent à bien, que les poussieres ayent le temps de feconder les pistiles, le fruit se noüe & il n'y a plus rien à craindre.

Quand les Bleds sont en fleurs, on craint la nielle. Qu'arrive-t-il ensuite ! l'épi noircit, les grains infeconds s'allongent & forment une corne sans germe, d'une substance plustost approchante du Champignon que d'un grain de Bled. Le moins qu'il puisse arriver, c'est que les cellules soient vuides.

N'est-ce pas de la mesme maniere qu'arrive la coulure de la Vigne ! La pluye qui survient pendant la fleur enleve & sommets & poussieres, & troublant ainsi l'œuvre de la fecondité, fait que les grains avortent, comme on le voit sensiblement.

Mais pour montrer que toutes mes observations precedentes ne sont point des conjectures avancées sans preuves ; observons ce qui se passe dans toutes les fleurs, qui, comme j'ay dit, reüinissent les deux sexes, c'est à dire, les sommets garnis de leurs poussieres, & les pistiles.

Jamais on n'apperçoit aucun corps ou germe de plante dans les embrions des graines, & on ne commence à y voir du changement que lorsque la poussiere des étamines est tombée. C'est donc cette poussiere qui feconde le jeune fruit. Ce qui est si vray, que dans les plantes où ces étamines naissent sur le mesme pied en des lieux differens ou sur differens pieds, si on vient à couper ces étamines sitost qu'elles commencent à paroistre ; & avant qu'elles soient ouvertes, les fruits ne viennent point à maturité, ou s'ils meurissent, ils ne contiennent point de germes & sont par consequent steriles.

Cette necessité de la poussiere des étamines pour servir

à la fecondité des graines est confirmée par les observations de tous les Botanistes sur le Palmier qui produit les Dattes.

Cette espece d'arbre porte les Etamines sur un pied separé de celuy qui porte les fruits, de maniere qu'on en distingue ordinairement les pieds en mâle & femelle. Theophraste, Prosper Alpin, & tous les Botanistes qui par eux-mesmes ont pû faire ces observations, conviennent que si un pied femelle n'a point de mâle dans son voisinage, il ne porte point de fruits, ou que s'il en porte, ils ne viennent point à maturité, ils sont aspres, de mauvais goût, sans noyau, & par consequent sans germe. Mais pour faire meurir ces fruits & pour les rendre bons à manger & feconds, on a soin ou de planter un Palmier mâle dans le voisinage, ou de couper des branches du Palmier mâle chargées de sommets épanoüis, & de les attacher au dessus des branches du Palmier femelle, & pour lors il produit de bons fruits feconds & en abondance. Cette observation fut confirmée à M. Tournefort en 1697. par Adgi Mustapha Aga, homme d'esprit & curieux, Ambassadeur de Tripoli vers le Roy, comme ce sçavant Botaniste le rapporte dans ses *Institutions botaniques :* ce ne sont pas les seuls Palmiers sur lesquels ces observations se verifient. Cela est encore trés sensible sur la pluspart des plantes qui portent les fleurs & les fruits sur differens pieds ou sur differens endroits du mesme pied, pourvû que l'on ait un trés grand soin de couper les étamines avant qu'elles ayent commencé à se developper, ou pourvû que l'on tienne les plantes femelles dans des endroits où la poussiere des étamines ne puisse avoir aucun accés.

J'ay élevé plusieurs pieds de Bled de Turquie, qui, comme l'on sçait, porte dans le haut de sa tige ses étamines chargées de sommets, & les fruits ou les épis le long de la tige dans quelques aisselles des feüilles. J'ay coupé les étamines avec le plus de soin qu'il m'a esté possible, tout aussitost qu'elles ont commencé de paroistre, & avant que les sommets fussent épanoüis.

Sur quelques-uns des pieds, les Epis, aprés estre venus

à une certaine grosseur, se sont sechez entierement sans que les embrions des graines ayent profité, & sur quelques autres pieds il y a eû quelques grains le long des épis qui ont grossi trés considerablement, & qui ont paru chargés d'un germe, & par consequent feconds, pendant que tous les autres sont avortez, mais aucun épi n'est venu entier.

Il se peut faire que quelque précaution que j'eusse prise pour emporter tous les sommets avant qu'ils fussent épanoüis, il y en ait eu cependant quelqu'un d'épanoüi avant que j'aye pû les couper, ou bien il sera resté encore quelque sommet caché qui se sera épanoüi par la suite. Peut-estre aussi quelque poussiere apportée d'ailleurs par le vent, aura fait profiter ce petit nombre de grains. J'ay élevé de mesme quelques pieds de mercuriale à fruit, separement de celle qui porte les étamines, il est vray qu'ils ont produit quelques graines, mais avortées pour la plupart, à la reserve de cinq ou six sur chaque pied qui m'ont paru fort saines & capables de reproduire de nouvelles plantes, parce qu'il leur est arrivé ce que je viens de dire du Bled de Turquie, sans cela pourquoy n'auroient-elles pas toutes profité également!

On pourra m'objecter ce que rapporte M. Tournefort dans la mesme Préface de ses *Institutions Botaniq.* qu'il a vû un pied femelle de Houblon produire des graines dans le Jardin du Roy, où il n'y avoit point de pied mâle, ni mesme dans le voisinage; en sorte que les poussieres ne pouvoient estre apportées par le vent que des Isles qui sont vers Charanton où se trouvoient les pieds à fleurs les plus proches. Je ne contesteray point l'éloignement, mais je repondray que quelqu'il puisse estre, il ne nuit en rien, pourvû que le vent puisse apporter les poussieres.

Or cela n'est pas impossible, nous en avons un bel exemple rapporté par *Jovianus Pontanus*, Precepteur d'Alphonce Roy de Naples, qui raconte que l'on vit de son temps deux Palmiers, l'un mâle cultivé à Brindes, & l'autre femelle

élevé dans les bois d'Ottrante (c'eſt bien une autre diſtance) ; que ce dernier fut pluſieurs années ſans porter de fruits, juſqu'à ce qu'enfin s'eſtant élevé au deſſus des autres arbres de la Foreſt, il pût appercevoir, dit le Poëte, le Palmier mâle de Brindes, quoyqu'il en fut éloigné de plus de quinze lieuës, car alors il commença de porter des fruits en abondance & fort bons.

Il n'y a aucun lieu de douter qu'il ne commença pour lors de porter des fruits, que parce qu'il commença à recevoir ſur ſes branches & ſur les embrions de ſes fruits, la pouſſiere des étamines que le vent enlevoit de deſſus le Palmier mâle par deſſus les autres arbres. Nous expliquons par là d'une maniere naturelle & ſenſible cette fecondité qui a bien embarraſſé les anciens Phyſiciens, & qu'ils attribuoient à la ſimpathie ou à l'amour qui ſe rencontroit entre les arbres, ſans ſçavoir comment ce miſtere d'amour s'accompliſſoit. C'eſt ce que l'on peut voir dans le Poëme que *Pontanus* fit au ſujet d'un évenement qui paru ſi merveilleux.

Cette hiſtoire en prouvant la neceſſité des pouſſieres pour la fecondité du Palmier femelle, fait voir que l'éloignement entre les arbres de differens ſexes, n'eſt point une raiſon à oppoſer.

Il eſt donc conſtant que les pouſſieres contribuënt à la fecondité des plantes. Il s'agit de découvrir preſentement de quelle maniere elles y contribuënt, & ſur cela on ne peut former que deux conjectures. La premiere que les pouſſieres eſtant toutes ſulphureuſes & pleines de parties ſubtiles & penetrantes comme leur odeur le prouve aſſez, tombant ſur les piſtiles des fleurs, s'y reſolvent ; & que leurs parties les plus ſubtiles penetrent la ſubſtance du piſtile & du jeune fruit, où elles excitent une fermentation capable de developper la jeune plante renfermée dans l'embrion de la graine. Car l'on ſuppoſe dans ce ſentiment que cet embrion contient en racourci la jeune plante qui en doit naiſtre, & qu'il n'y manque qu'un ſuc propre à la developper & à la faire croiſtre.

La ſeconde conjecture eſt que les pouſſieres des fleurs ſont les premiers germes des plantes, qui pour ſe developper, ont beſoin du ſuc qu'ils rencontrent dans les embrions des graines, comme les animaux ont beſoin de l'œuf & de l'*uterus* pour paroiſtre au jour. Cette derniere conjecture eſt d'autant mieux fondée, que l'on ne ſçauroit découvrir meſme avec les meilleurs microſcopes aucune apparence de germe dans les petits embrions de graines, lorſqu'on les examine avant que la fleur ſoit épanoüie, ou que les ſommets ſe ſoient ouverts; & ce n'eſt pas ſeulement dans les embrions des graines qu'on ne le découvre point, mais on ne le trouve point non plus dans ces meſmes graines examinées en un eſtat plus avancé, lorſque le germe eſt ordinairement viſible, s'il eſt arrivé que ces graines n'ayent point eſté renduës fecondes par les pouſſieres.

En effet ſi l'on examine dans les plantes legumineuſes, le piſtile ou cette partie qui devient la gouſſe, avant que la fleur ſoit encore écloſe, & qu'aprés l'avoir débarraſſée des feüilles & des étamines, on la regarde au Soleil avec un microſcope, on y remarque trés aiſément les petites veſicules vertes & tranſparentes qui doivent devenir les graines placées dans leur ordre naturel, & dans leſquelles on ne diſtingue rien autre choſe que l'enveloppe ou l'écorce de la graine. En continuant d'obſerver pendant pluſieurs jours de ſuite dans d'autres fleurs à meſure qu'elles avancent, on remarque que ces veſicules groſſiſſent & ſe rempliſſent d'une liqueur claire dans laquelle, lorſque les pouſſieres ſe ſont répanduës & lorſque les feüilles de la fleur ſont tombées, on commence à appercevoir un petit point ou globule verdâtre qui y flotte librement. On n'apperçoit encore rien d'organiſé dans ce petit corps, mais avec le temps & à meſure qu'il groſſit, on y diſtingue peu à peu deux petites feüilles comme deux cornes. La liqueur ſe conſomme inſenſiblement à meſure que ce petit corps groſſit; & la graine eſtant devenuë tout à fait opaque, en l'ouvrant on trouve ſa cavité remplie de la petite plante en racourci,

composée du germe ou de la plumule, de la radicule & des lobes de la Féve ou du Pois.

Si au contraire dans les pivoines à fleurs doubles, qui sont tout à fait denuées d'étamines & de sommets, on examine les graines qu'elles produisent, soit qu'elles soient avortées ou qu'elles ne le soient pas. On les trouve vuides contenant seulement quelques membranes dessechées & sans aucune apparence de germe, semblables en cela à l'œuf d'une poule qui n'a point esté fecondé. En effet, s'il y eût eû un germe dans ces membranes, n'auroit-il pas dû grossir à proportion de ces enveloppes & devenir trés sensible!

En suivant cette conjecture, il n'est pas difficile de déterminer de quelle maniere le germe entre dans cette vesicule; car outre que la cavité du pistile s'étend depuis son extremité jusques aux embrions des graines, ces vesicules ont encore une petite ouverture prés de leur attache qui se trouve à l'extremité du conduit du pistile; ensorte que le petit grain de poussiere peut tomber naturellement par cette ouverture dans la cavité de cette vesicule, qui est l'embrion de la graine. Cette cavité ou espece de cicatricule reste encore assez sensible dans la pluspart des graines: on l'apperçoit trés aisément sans le secours du microscope dans les Pois, dans les Fêves & dans les Phaseoles.

La racine du petit germe est tout proche de cette ouverture, & c'est par cette mesme ouverture qu'elle sort, lorsque la graine vient à germer.

Mais à quelque conjecture que l'on s'arreste, il demeure toûjours constant par mes observations, que les poussieres des sommets qu'on avoit negligées jusques icy comme de viles excremens qui defiguroient en quelque sorte la beauté des fleurs, en sont pourtant des parties essentielles & necessaires pour la fecondité des plantes.

EXPLICATION DES FIGURES.

Figures des Poussieres de differentes Fleurs veuës au Microscope.

1. MIllepertuïs, *Hypericum vulgare, C. B. Pin.*
2. Melilot, *Melilotus officinarum Germaniæ, C. B. P.*
3. Pensée, *Viola montana tricolor odoratissima, C. B. P.*
4. Bourrache, *Borrago floribus cæruleis, J. B.*
5. Grande Consoude, *Symphytum Consolida major, C. B. P.*
6. Erable, *Acer montanum candidum, C. B. P.*
7. Lis, *Lilium album vulgare, J. B.*
8. Jonquille, *Narcissus Juncifolius, luteus, minor, C. B. P.*
9. *Ephemerum Virginianum, flore cæruleo majori, J. R. H.*
10. { Titimale, *Tithymalus Characias angustifolius, C. B. P.*
    Ricin, *Ricinus vulgaris, C. B. P.*
11. Acante, *Acanthus rarioribus & brevioribus aculeis munitus, J. R. H.*
12. Genêt d'Espagne, *Genista Juncea, J. B.*
13. Tubeureuse, *Hyacinthus Indicus, Tuberosus, flore Hyacinthi Orientalis, C. B. P.* Les deux Figures acollées sont la mesme poussiere veuë differemment.
14. Campanule Piramidale, *Campanula Pyramidata, altissima, J. R. H.*
15. Fleur de la Passion, *Granadilla polyphyllos fructu ovato, J. R. H.*
16. Oeillet sauvage, *Caryophyllus sylvestris, Calidarum regionum, J. R. H.*
17. Bec de Gruë, *Geranium sanguineum, maximo flore, C. B. P.*
18. Potiron, *Melopepo compressus, C. B. P.*

19. { Souci, *Caltha vulgaris, C. B. P.*
Soleil, *Corona solis perennis, flore & semine maximis, Hort. Lugd. Bat.* }

20. { Mauve, *Malva vulgaris flore minore, folio rotundo, J. B.*
Althæa frutescens, folio acuto, parvo flore, C. B. P.
Liseron, *Convolvulus purpureus, folio subrotundo, C. B. P.* }

Figure 21. represente la fleur mâle du Potiron qui ne porte point de fruit, dont on a ôté la feüille qui estoit posée sur le cercle *FF*, pour mieux laisser voir les autres parties.

ABE representent la teste placée au centre de la fleur, formée par les circonvolutions des sommets *B*, & soutenuë par quatre especes de colonnes *GGGG*.

La partie *B* de cette teste represente les circonvolutions des sommets encore fermés, & la partie *E* les represente ouverts & recouverts de la poussiere qu'ils contenoient, & qui se repand au dehors dans le temps de la maturité de la fleur.

H est le pedicule qui soutient la fleur, & qui ne produit rien dans la fleur mâle.

Fig. 22. represente une portion *B* de ces sommets vûs au microscope : ils forment une espece de canal *B*, divisé en deux cavités *DD*, remplies de poussieres separées par la cloison mitoienne *C*.

Fig. 23. represente les deux cellules *DD* de la *Fig. 22.* ouvertes & vuides de leur poussiere. Elles sont ouvertes selon leur longueur, & montrent à decouvert la cloison *CC* : on a laissé dans la cellule *D* quelques poussieres *E* pour faire voir de quelle maniere elles s'élancent au dehors dans le temps que les canaux ou cellules *B* qui les renferment viennent à crever.

Fig. 24. represente la fleur femelle du Potiron qui est la fleur qui porte le fruit : on a ôté comme à la precedente la feüille qui estoit posée sur le cercle *FF* pour mieux laisser voir les autres parties.

A

A represente le nœud de la fleur ou l'embrion du fruit.

BBB represente le piſtile qui ne fait qu'un corps avec les nœuds de la fleur ou l'embrion du fruit *A*, le haut du piſtile s'élargit en *B B* en pluſieurs corps formés en cœur *C*.

C repreſente un de ces cœurs partagé en deux lobes par un ſillon. Ces corps faits en cœur ſont heriſſés de veſicules & de poils propres à retenir les pouſſieres de la fleur mâle, & à les conduire aux embouchures des canaux qui communiquent juſqu'aux cellules des graines contenuës dans le jeune fruit.

Fig. 25. repreſente les meſmes parties de la fleur femelle & de ſon fruit.

On a coupé le piſtile horizontalement au deſſous de la teſte *B* pour démontrer les quatre canaux *DD* qui répondent à chacune des teſtes du meſme piſtile *BB* formées en cœur. Ces canaux deſcendent verticalement depuis le ſommet du piſtile *B* juſques dans les cellules du fruit *AA*.

On a auſſi coupé horizontalement le fruit *A* pour y démontrer quatre cellules *D* des graines. Ces quatre cellules répondent aux quatre canaux du piſtile & aux quatre teſtes du meſme piſtile *BB* qui ſont formées en cœur.

Comme chaque teſte du piſtile *BB* eſt ſubdiviſée en deux lobes par un ſillon *C*; auſſi chacune des cellules des graines du fruit *A* eſt diviſée en deux par le parenchime qui forme une eſpece de demi-cloiſon ; enſorte qu'il ſe voit dans chaque deux rangées de graines attachées à un *placenta* qui répondent aux huit diviſions du piſtile.

Fig. 26. repreſente la moitié d'une Pomme de Calvil coupée dans ſa longueur pour y faire voir toutes les parties internes.

A repreſente le nombril de la Pomme formé par l'extremité des feüilles du calice qui ſe rapprochent en maniere d'arc de voûte.

B eſt une cavité qui prend depuis le ſommet de la voûte,

& qui se perpetuë jusqu'à la cavité des cellules des graines *C*: ces deux cavités *B* & *C* viennent se terminer en un point vers la queüe *D*. A l'extremité superieure de la cavité *B* vers le nombril se trouvent attachés au parois de cette cavité les étamines séches & surmontées de leurs sommets *E* vuides de leurs poussieres.

F represente les cinq divisions du pistile posées au dessous des étamines *E*.

On a figuré le pistile dans son entier pour faire voir plus sensiblement sa position. Les cinq divisions de ce pistile répondent aux cinq angles des capsules des graines *G* sur lesquelles il se trouve posé. Les canaux du pistile *F* viennent se replier en *H* & former en remontant le *placenta I* des graines *K*.

Fig. 27. represente la moitié d'une Pomme de Calvil coupée transversalement, pour démontrer l'ordre des cinq cellules cartilagineuses *EEEEE*.

K represente les graines ou pepins attachez à la base des cellules.

B fait voir la cavité qui s'étend depuis le nombril de la Pomme jusqu'au fond des cellules des graines, autour de laquelle elles sont disposées en rond.

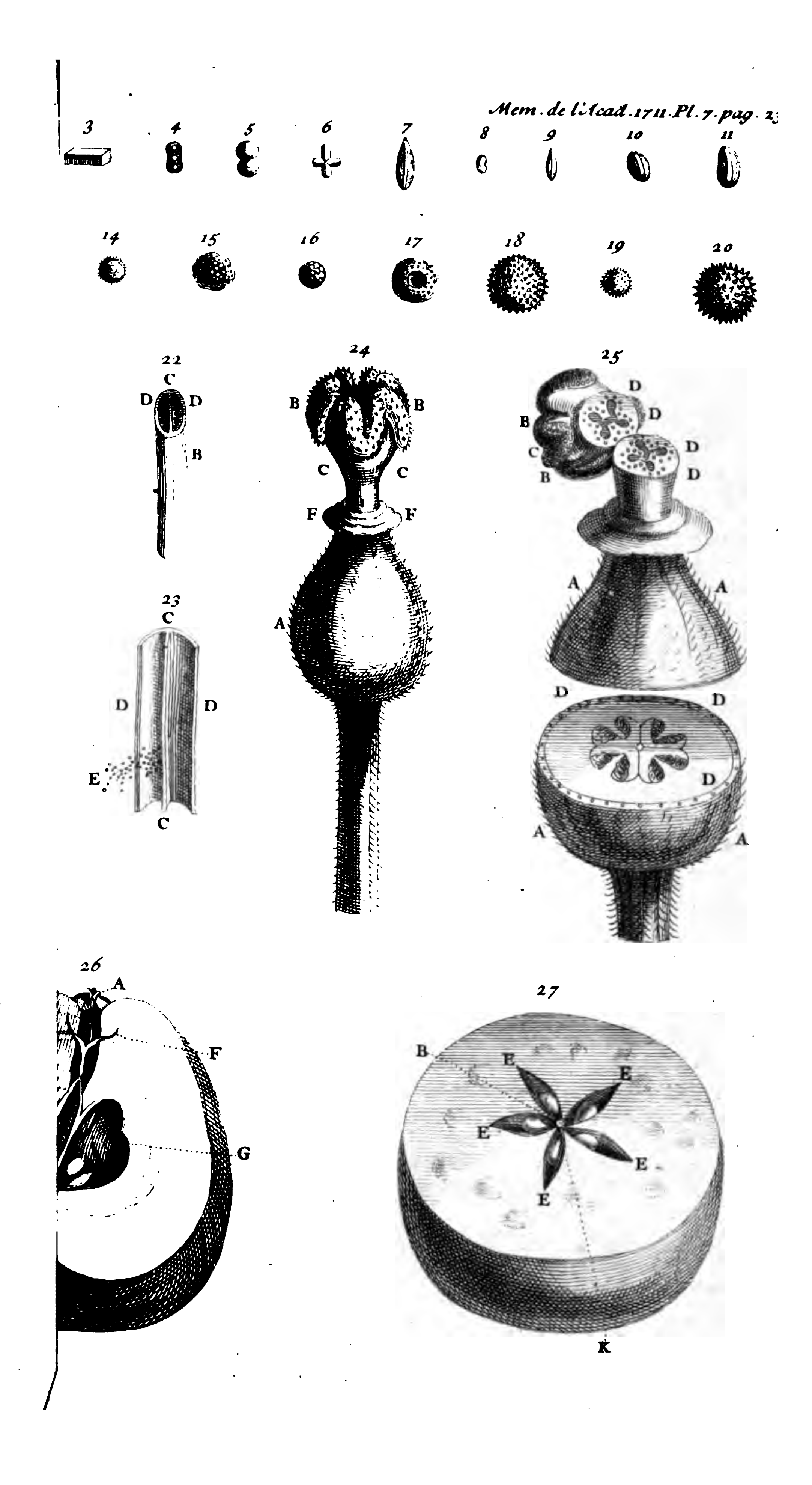
OBSERVATION

De l'Eclipse de Lune qui est arrivée le 29. Juillet 1711.

PAR M^rs. CASSINI ET MARALDI.

5. Aoust 1711.

L'ECLIPSE de Lune qui est arrivée le 29. Juillet meritoit d'estre observée avec une attention particuliere, à cause que la Lune à son lever devoit paroistre éclipsée sur nostre horizon avant que le Soleil se fut couché. Cette apparence ne semble pas d'abord conforme aux hypotheses astronomiques qui supposent que la Lune dans


Mem. de l'Acad. 1711. Pl. 7. pag. 2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
14
15
16
17
18
19
20
22
C
D
D
B
23
C
D
D
E
C
24
B
B
C
C
F
F
A
25
D
D
B
C
B
D
D
A
A
D
D
D
A
A
26
A
F
G
27
B
E
E
E
E
E
K

ses Eclipses doit estre diametralement opposée au Soleil: mais l'Eclipse de Lune qui arrive en presence du Soleil, est un effet de la refraction qui fait paroistre ces deux astres plus élevez qu'ils ne sont effectivement. Cet effet des refractions n'estoit pas inconnu aux anciens, ainsi qu'il paroît par Cleomede, quoyque les regles des refractions astronomiques n'ayent esté bien connuës que dans nostre temps.

On s'estoit donc préparé à faire cette observation dans un lieu de l'Observatoire, d'où l'on pouvoit voir en mesme temps le lever de la Lune & le coucher du Soleil. On observa que le bord inferieur du Soleil se coucha à 7^h $33'$ $16''$, & que le superieur se coucha entierement à 7^h $37'$ $0''$; suivant les calculs astronomiques la Lune devoit se lever à 7^h $32'$, c'est à dire trois minutes avant que le centre du Soleil fut à l'horizon ; mais elle fut cachée par les nuages qui couvroient presque tout le Ciel, & elle ne commença de paroistre qu'à 7^h $40'$ $16''$ lorsqu'elle estoit déja élevée sur l'horizon : c'estoit seulement son bord superieur qui paroissoit au travers d'une ouverture des nuages fort étroite & parallele à l'horizon, par laquelle tout son disque passa successivement ; à 7^h $42'$ une petite partie du disque de la Lune ayant paru, de sorte qu'on pouvoit voir en mesme temps son bord oriental & l'occidental, on jugea que le bord occidental estoit encore un peu éclipsé, mais on n'eût pas le temps, ni la commodité de mesurer la grandeur de l'Eclipse ; les bords se cacherent aussitost, & il parut ensuite la partie inferieure de la Lune qui se cacha entierement à 7^h $44'$ $50''$ aprés ce temps la Lune ne parut point le reste de la nuit.

OBSERVATIONS

De l'Eclipse horizontale de Lune, faites en differentes Villes, & rapportées par M. MARALDI.

A Gennes, par M. le Marquis Saluago.

5. Septem. 1711.

LA Lune parût pendant quelque temps à travers des nuages, sans qu'on pût distinguer les tâches assez exactement pour marquer le temps qu'elles sortoient de l'ombre, on observa qu'à $8^h\ 4'\ 49''$ Langrenus sortit de l'ombre, la fin de l'Eclipse arriva à $8^h\ 7'\ 32''$ & la fin de la penombre à $8^h\ 13'$.

A Marseille, par le P. Laval.

LA Lune se leva à un endroit de l'horison où il y avoit des montagnes. Le bord superieur de la Lune commença de paroistre à une pointe de ces montagnes qui est élevée de $3^d\ 30'$ sur l'horizon artificiel.

A 7^h	$43'$	$53''$	Cleomede sort de l'ombre.
	44	41	L'extremité orientale de Mare nectaris.
7	45	18	Tout Mare Crisium sorti.
	46	38	Emersion de Petavius.
	47	18	L'ombre quitte Langrenus.
	52	45	Fin de l'Eclipse.
8	4		Penombre trés legere.

A Montpellier, par les Astronomes de la Societé Royale des Sciences.

A $7^h\ 19'\ 19''$ Le bord superieur du disque de la Lune rase la tangeante de la Mer : quoyque l'horizon oriental fut sans nuages, on

n'a pû neantmoins voir la Lune que lorsque tout son diametre fut entierement sorti de l'horizon. Du côté occidental de l'horizon où le Soleil se devoit coucher il y avoit des nuages qui empêcherent de l'observer.

7^h	30	23	L'ombre entre Cleomede & Messale.
7	32	43	L'ombre à Fracastorius.
7	34	35	L'ombre au bord de Mare Crisium.
7	40	35	On commence à voir le bord éclipsé de la Lune.
7	42	4	Petavius hors de l'ombre.
7	44	13	L'ombre à Langrenus.
7	47	13	Fin de l'Eclipse.
7	50		Penombre plus foible.

Par les Observations de Gennes & de Montpellier réduites au meridien de Paris par la difference des meridiens, on aura la fin de cette Eclipse à 7^h 41', & par celle de Marseille réduite aussi au meridien de Paris, on a la fin de l'Eclipse à 7^h 40' à une minute prés de deux autres.

On s'estoit préparé dans ces Villes à observer l'Eclipse de Soleil qui arriva le 15. Juillet dernier : le temps ne fut favorable qu'à Montpellier, où l'on observa le Soleil jusqu'à son coucher sans qu'il parut en aucune maniere éclipsé : aulieu qu'à Paris il se coucha éclipsé considerablement, ce qui vient & de la difference des meridiens & de la difference des parallaxes entre ces deux Villes.

PHOSPHORE NOUVEAU,
Ou ſuite des Obſervations ſur la Matiere fecale.

Par M. HOMBERG.

24. Fevr. 1712.

NOUS avons vû dans mon dernier Memoire, que parmi les operations ſur la Matiere fecale que j'y ay rapporté, il s'en trouve de trois differentes ſortes où la tête morte a pris feu dans la cornuë, ſans y avoir approché du feu par dehors pour l'allumer: la premiere eſtoit quand on diſtilloit au bain de ſable le ſel eſſentiel de la Matiere fecale avec une chaleur aſſez forte pour en tirer l'huile fetide, & pour lors le feu y prenoit dans le temps que l'huile commençoit à venir bien colorée, & caſſoit toûjours la cornuë avant que la diſtillation fut finie; la ſeconde eſtoit quand on avoit mêlé l'Alun de roche avec la Matiere fecale, & pour lors le feu ne prenoit à la cornuë qu'une heure ou deux environ aprés que la diſtillation eſtoit tout à fait finie, les vaiſſeaux eſtant parfaitement froids & le recipient ſeparé de la cornuë; la troiſieme eſtoit quand on avoit mêlé du vitriol calciné avec la Matiere fecale, le feu y prenoit à peu prés de la meſme maniere que dans le cas precedent, mais rarement.

J'ay negligé cette obſervation pendant long-temps juſqu'à l'occaſion ſuivante. Il y a deux ans environ que j'allay voir un malade qui, depuis quatre ans, ſouffroit cruellement d'une Strangurie: je luy avois donné differens remedes, qui le ſoulageoient chacun pendant quelque temps; mais comme dans toutes les longues maladies le corps s'accoutume aux remedes, l'on eſt obligé de les changer & d'en ſubſtituer d'autres à la place de ceux qui ne ſont plus d'effet: on avoit donc propoſé à mon malade une eſpece de ſel, dont la diſſolution faite dans l'eau & ſeringuée dans la veſſie, devoit appaiſer la douleur qu'il ſentoit; il

s'en est servi, & il en a esté soulagé pendant prés d'un an. J'ay examiné ce sel, & j'ay vû qu'en l'exposant à l'air, il s'enflammoit quelquefois de luy-mesme, particulierement quand il estoit nouveau fait, il m'a paru par là que c'estoit une matiere à peu prés semblable aux testes mortes que j'avois vû autrefois s'allumer aussi d'elles-mesmes dans le fond de la cornuë aprés les distillations des huiles fetides dont je viens de parler. La curiosité d'en faire une comparaison juste avec ces testes mortes, & d'examiner d'avantage le bon effet que j'en avois vû dans les inflammations douloureuses & dans les vieux ulceres, m'a fait refaire quelques-unes de mes anciennes operations cy-dessus rapportées : j'ay negligé celles que j'avois fait sur le sel essentiel de la Matiere fecale, comme trés longues & fort incommodes : j'ay negligé aussi celles du mêlange de cette matiere avec le vitriol, parce qu'elles réüssissent rarement, & je me suis attaché seulement à celles où j'avois employé l'Alun de roche. J'ay corrigé cette operation en en retranchant tout le travail inutile, & en negligeant l'huile que la distillation en pouvoit separer ; ce qui a rendu cette operation fort aisée, & qui peut s'achever en trés peu de temps. Voicy comment je l'ay fait, & qui réüssit toûjours.

Prenez quatre onces de Matiere fecale nouvellement faite ; mêlez y autant pesant d'Alun de roche grossierement pilé, mettez le tout dans une petite poële de fer, qui tienne environ une pinte d'eau, sous une cheminée sur un petit feu de charbons, le mêlange se fondra & deviendra aussi liquide que de l'eau ; laissez le boüillir à petit feu, en le remüant toûjours avec une spatule de fer : continüez ce feu jusqu'à ce que la Matiere se séche, elle deviendra à la fin difficile à remüer, il faut continüer de la rotir dans la poële en la remüant toûjours, & en l'écrasant continuellement en petites miettes, & en ratissant avec la spatule tout ce qui s'attache au fond & aux côtez de la poële, jusqu'à ce qu'elle soit parfaitement séche, il faut de temps en temps ôter la poële du feu, afin qu'elle

ne rougiſſe pas, & remüer meſme hors du feu la matiere; afin qu'elle ne s'attache pas en trop grande quantité à la poële : quand donc la matiere eſt devenuë parfaitement ſéche & en petits grumaux, il faut la laiſſer refroidir, & la piler menu dans un mortier de metal; aprés quoy il la faut remettre dans la poële ſur le feu & la remüer toûjours; elle ſe rehumectera un peu, & ſe remettra en grumaux, qu'il faut continüer de rotir, & de les écraſer juſqu'à ce qu'ils ſoient parfaitement ſecs, les laiſſer refroidir & les piler en poudre menuë, il faut remettre cette poudre pour la troiſiéme fois dans la poële ſur le feu, la rotir & la ſécher parfaitement ; aprés quoy il la faut rebroyer en poudre fort menuë & la garder dans un papier en un lieu ſec. Voilà la premiere operation, ou l'operation preparatoire.

Prenez de cette poudre deux ou trois gros, mettez la dans un petit matras, dont la panſe contienne une once ou une once & demi d'eau, & qui ait le col de ſix à ſept pouces de long : faites enſorte que la poudre n'occupe qu'environ le tiers du matras ; bouchez le col du matras fort legerement d'un bouchon de papier, puis prenez un creuſet de la hauteur de quatre ou de cinq doigts, mettez dans le fond de ce creuſet trois ou quatre cuillerées de ſable, placez ce matras ſur ce ſable au milieu du creuſet, c'eſt à dire qu'il n'en touche pas les parois; rempliſſez enſuite le creuſet de ſable, afin que toute la panſe du matras ſoit enterrée dans le ſable, aprés quoy vous placerez ce creuſet avec le matras au milieu d'un petit fourneau de terre, qu'on appelle ordinairement une huguenotte, qui ait l'ouverture en haut de huit ou dix pouces, & la profondeur juſqu'à la grille de ſix pouces; mettez tout autour du creuſet des charbons allumez juſques au milieu de la hauteur du creuſet pendant une demie heure, puis remettez encore du charbon juſques au bord du creuſet ; entretenez ce meſme feu pendant encore une bonne demie heure, ou juſqu'à ce que vous voyez que le dedans du matras commence à eſtre rouge ; alors vous augmenterez le feu ou les

les charbons par dessus les bords du creuset, vous entretiendrez ce grand feu pendant une bonne heure, aprés quoy vous le laisserez éteindre.

Dans le commencement de cette derniere operation, il sortira des fumées épaisses par le gouleau du matras au travers de son bouchon de papier : ces fumées viennent quelquefois en si grande abondance, qu'elles jettent le bouchon à bas, qu'il faudra remettre & rallentir le feu : ces fumées cessent quand le dedans du matras commence à rougir ; c'est pour-lors qu'on peut augmenter le feu sans craindre de gâter l'operation.

Quand le creuset est assez froid, pour qu'on le puisse retirer du fourneau avec la main sans se brûler, il faut lever le matras du sable jusques au milieu de sa panse, & le laisser accoûtumer au froid pendant un demi quart d'heure environ, puis le tirer tout à fait & le laisser reposer un moment sur son sable ; mais si on n'est pas pressé, ou si on fait cette operation en hyver, on fera mieux de laisser refroidir tout à fait le matras dans le creuset avant que de l'en ôter; il est bon aussi de mettre en mesme temps un bouchon de Liege à la place du bouchon de papier au gouleau du matras, pour éviter autant qu'il est possible l'entrée de l'air dans le matras.

Si la matiere qui est au fond du matras se met en poudre en la remuant, c'est une marque que l'on a bien operé ; si elle est en un gâteau qui ne se brise pas en poudre en secoüant le matras, c'est une marque que l'on n'a pas assez roti & séché la poudre dans la poële de fer pendant l'operation preparatoire.

Les operations estant bien faites, c'est à dire que la Matiere est en poudre dans le matras, on en versera un peu de la grosseur environ d'un petit pois sur un morceau de papier, & l'on rebouchera promptement le matras ; la poudre commencera à fumer sur le papier un moment aprés y avoir esté mise, & en mesme temps elle s'allumera, & elle mettra le feu au papier & à toute autre matiere combustible.

Si par hazard on avoit tiré trop de poudre du matras, il ne faut pas la remettre dans le matras, quoyqu'elle ne soit pas encore allumée, car elle ne manqueroit pas de mettre le feu à toute la poudre qui seroit dans le matras. On voit bien par là que l'on ne la peut pas transvaser du matras dans une autre fiolle, il faut qu'elle reste toûjours dans le mesme vaisseau où elle a esté calcinée.

Cette poudre est de differentes couleurs tantôt noire, brune, rouge, verte, jaune & mesme blanche, selon le vaisseau dans quoy on a fait l'operation preparatoire, & selon les dégrez de feu qu'on luy a donné dans les deux operations; si l'on mêle trop ou trop peu d'Alun ou de Colcothar avec la Matiere fecale, la poudre ne s'allumera pas.

Elle s'allume aussi-bien le jour que la nuit, sans qu'on ait besoin de la frotter ou de la chauffer, ou de la mêler de quelque chose qui puisse l'aider de l'enflammer; en quoy elle est differente de tous les autres Phosphores factices que nous connoissons: car celuy de l'Urine a besoin d'un peu de chaleur pour luïre & pour s'enflammer, le Phosphore Smaragdin a besoin de beaucoup de chaleur pour faire son effet, la Pierre de Bologne & le Phosphore de Balduinus ne produisent de la lumiere que pendant le jour, & ne font nul effet la nuit, les huiles distillées de Canelle, de Geroffles, de Saxafras & d'autres ne s'enflamment sans feu que quand on y mêle de l'esprit de Nitre bien rectifié. Le Phosphore que j'ay donné en 1693. dans les *Memoires de l'Academie*, ne devient lumineux que quand on le frotte rudement, ou quand on frappe dessus avec un corps dur, &c.

Je n'ay encore fait cette poudre que de la Matiere fecale ou des gros excremens: mais je suis persuadé qu'on la peut faire aussi de l'urine, & mesme je crois que l'urine traitée de cette maniere, donnera une plus grande quantité de son Phosphore que par la maniere connuë; & que sa teste morte, aprés la distillation du Phosphore, ne laissera pas de donner encore cette poudre.

J'en ay fait de trois differentes ſortes : l'une met le feu aux matieres combuſtibles, & elle-meſme ne paroiſt pas s'enflammer ; l'autre met le feu & elle s'enflamme comme un charbon ardant, & la troiſiéme met le feu & elle brûle en flamme comme une bougie allumée, ſelon qu'elle a eu plus ou moins de feu dans ſes preparations, ou qu'il y ait plus ou moins d'Alun dans ſa compoſition.

Pour conſerver cette poudre long-temps bonne, il faut la garder dans un lieu ſec & temperé ; tenir le matras bien bouché, le poſer toûjours debout, c'eſt à dire le goulot en haut, & le tenir enveloppé de papier ou de quelque autre choſe, & dans un lieu ſombre, car le grand jour la gâte auſſi-bien que l'humidité de l'air, mais moins vîte.

Pour avoir une idée vrayſemblable de la maniere que cette poudre s'enflamme, il faut ſe ſouvenir qu'elle eſt une matiere fortement calcinée par le feu, elle a perdu dans cette calcination toute la partie aqueuſe qu'elle contenoit, & la plus grande partie de ſon huile & de ſon ſel volatile. Elle a acquis par là beaucoup de grands pores, que les matieres volatiles chaſſées par le feu ont laiſſé vuides ; deſorte que la poudre qui reſte aprés la calcination ne conſiſte qu'en un tiſſu ſpongieux d'une matiere terreuſe, qui a retenu tout ſon ſel fixe & un peu de ſon huile fetide, mais dont les pores ou les locules vuides conſervent pendant quelque temps une partie de la flamme qui les a penetré pendant la calcination, à peu prés comme il arrive à la chaux vive dans ſa calcination.

Cela eſtant nous pouvons conſiderer que le ſel fixe, qui eſt en grande quantité dans cette poudre, abſorbe promptement & à ſon ordinaire, l'humidité de l'air qui le touche ; l'introduction ſubite de l'humidité de l'air dans les pores de la poudre y produit un frottement capable d'exciter un peu de chaleur, laquelle eſtant jointe aux parties de la flamme conſervées dans ces meſmes pores, compoſent une chaleur aſſez forte pour embraſer le peu d'huile, aiſément inflammable, qui a échappé à la rigueur de la calcination, & qui fait partie de la poudre.

Une preuve de cela eſt, que quand on garde cette poudre en un vaiſſeau qui n'eſt pas exactement bouché, elle abſorbe peu à peu & lentement l'humidité de l'air qui la peut atteindre, ce qui n'eſt pas capable de faire aſſez de frottement pour exciter aucune chaleur ſenſible, & la poudre ſe gâte, enſorte qu'elle ne s'enflamme plus : de meſme que la chaux vive expoſée pendant quelque temps à l'air ne s'échauffe plus, parce qu'elle a abſorbé peu à peu une trop petite quantité d'humidité à la fois, pour en avoir un frottement ſuffiſant qui puiſſe exciter de la chaleur.

La chaux vive qui contient des particules de feu auſſi bien que noſtre poudre, ne produit pas de la chaleur par la ſeule humidité de l'air comme fait noſtre poudre, mais il la faut humecter en jettant de l'eau deſſus pour avoir le meſme degré de chaleur : la raiſon en eſt que la chaux ne contient pas de ſel comme noſtre poudre, propre à abſorber beaucoup d'humidité de l'air à la fois, dont l'introduction ſubite pourroit produire de la chaleur, mais en jettant de l'eau deſſus, elle s'y introduit aſſez promptement pour faire le meſme effet.

Et la raiſon pourquoy la chaux vive ne produit pas de la flamme comme fait noſtre poudre, quoyqu'elle contracte une auſſi grande chaleur qu'elle, eſt que dans la chaux il ne ſe trouve aucune matiere huileuſe capable de s'enflammer par la chaleur excitée, comme il s'en trouve dans noſtre poudre, mais ſi on en mêle artificiellement, elle s'y enflamme de meſme.

Nous avons dit que le grand jour gâte cette poudre, quoyque enfermée dans un vaiſſeau de verre bien bouché, la raiſon en eſt que le frottement qui luy arrive par l'introduction de l'humidité de l'air, n'eſt pas la ſeule cauſe de la chaleur capable d'allumer l'huile contenuë dans noſtre poudre ; il faut encore que les particules de feu qu'elle a conſervée dans ſes pores, y contribuë ; & comme le grand jour, ou la matiere de la lumiere en grand mouvement, frappe continuellement la poudre au travers du vaiſſeau de

verre, elle dégage peu à peu celle qui s'y estoit arrestée pendant la calcination, & la diminuë de sorte qu'à la fin il n'y en reste plus pour se joindre à la chaleur causée par le frottement de l'humilité de l'air, & par consequent elle ne peut pas s'enflammer.

DE LA MANIERE
Dont se font les Secretions dans les Glandes.

PAR M. WINSLOW.

ON observe dans le corps des animaux un grand nombre de sucs de differente nature, le sang, la lymphe, la salive, le suc de l'estomac, le suc intestinal, le suc pancreatique, la graisse, la bile, l'urine & plusieurs autres. 22. Avril 1711.

Le sang surpasse de beaucoup les autres en quantité, & c'est luy qui les produit.

Chacune de ces liqueurs se separe du sang dans des organes particuliers qui portent le nom de *Glandes ;* & la separation de chacune de ces liqueurs du reste du sang a esté nommée *Secretion* par les anatomistes.

Cette secretion suppose deux conditions, l'une de la part du sang qui doit contenir des parties propres à estre separées, l'autre de la part de l'organe qui doit estre disposé de maniere qu'il laisse passer certaines parties de la masse du sang, & qu'il refuse le passage aux autres. Je n'entre point presentement dans le détail des conditions que doit avoir le sang pour les Secretions. Je m'arreste uniquement dans ce Memoire à considerer ce qui dépend de l'organe pour faire cette Secretion.

Les anciens Medecins s'estoient contentés de reconnoistre dans les visceres des facultés, ou des vertus particulieres par lesquelles ils separoient plustost une liqueur qu'une autre, sans s'embarrasser de la maniere dont cela se faisoit.

Les nouveaux Philosophes, qui ont voulu rendre tout sensible, ne pouvant démêler dans la petitesse de ces organes la maniere dont se faisoient ces Secretions, ont imaginé differens moyens pour les expliquer.

Les uns pleins des effets des fermentations qu'ils avoient observées, ont établis des ferments dans les parties à l'aide desquels certaines particules mêlées dans le sang s'en separoient de la mesme maniere que lorsque le moust fermente, certaines parties s'en separent en écume & sortent dehors : mais cette opinion est sujette à tant d'inconvenients qu'elle a esté presque universellement abandonnée.

D'autres ont consideré les Glandes comme des especes de cribles, dont les trous ayant differentes figures, ne laissoient passer que de certaines molecules, dont la figure estoit semblable à celle du trou. On a bientost reconnu la fausseté de cette hypothese, & on a crû qu'il suffisoit d'établir quelque proportion entre les diametres des pores & des molecules qui devoient y passer, pour rendre raison pourquoy des parties fort subtiles passeroient par des Glandes où les plus grossieres ne passeroient point.

Ce sentiment ne satisfaisoit pas parfaitément ; car dans cette supposition les parties les plus subtiles du sang devroient passer en si grande quantité par les pores les plus grands, qu'il n'en resteroit pas assez pour fournir suffisamment aux plus petits ; & par la mesme raison les parties, dont les pores seroient les plus grands, devroient fournir des liqueurs beaucoup plus remplies de parties subtiles que celles dont les pores seroient moins grands, ce qui est contraire à l'experience : car la serosité qui se separe dans les reins sous le nom d'urine est trés abondante dans le sang, & beaucoup plus tenuë que la bile qui se separe dans le foye. Pourquoy donc ne s'échappe-t-il point de cette serosité dans le foye dont les pores doivent estre beaucoup plus grands que ceux des reins. Cet inconvenient que plusieurs Physiciens ont reconnu, les a fait recourir à l'im-

bibition (on me pardonnera ce terme faute d'un autre plus convenable.) Ils ont donc reconnu qu'outre les differens diametres des pores, il falloit encore que les parties fussent imbuës d'une liqueur semblable à celle qu'elles doivent filtrer.

Ce sentiment estoit plustost l'effet du raisonnement que de l'experience : & content d'avoir satisfait sa raison par quelque chose de vraysemblable, on s'embarrassoit peu de reconnoistre si c'estoit la verité. J'ay voulu voir si plus heureux que les autres je pourrois découvrir la verité dans une chose si importante à l'œconomie animale, & dont la connoissance ne pouvoit estre que trés utile dans la pratique de la medecine, pour penetrer la cause de beaucoup de maladies, & pour en faciliter la guerison.

Suivant donc en cette occasion la sage conduite de l'Academie, qui, sans s'arrester à de simples conjectures, ne se propose pour but que la verité qu'elle tache de découvrir à force d'experiences, j'ay cherché dans la nature mesme ou dans la structure des parties les moyens dont les Secretions s'y faisoient. J'ay examiné les differentes especes de Glandes qui se rencontrent dans le corps humain, j'ay parcouru celles qui se trouvent dans le corps de differentes especes d'animaux, pour voir si la nature ne decouvriroit point dans une partie ce qu'elle cachoit dans l'autre, & enfin je crois estre parvenu à reconnoistre & à pouvoir démontrer ce secret des Secretions.

J'ay observé aprés quelques anatomistes que les Glandes ne sont que des pelotons ou lacis de vaisseaux ; mais j'ay remarqué de plus que les vaisseaux qui sont propres à la Glande, & qui en sont la principale partie, sont des tuyaux garnis interieurement d'un duvet ou velouté ou plustost d'un tissu spongieux trés fin, qui remplit toute la cavité de ces vaisseaux, comme une espece de moëlle. On le remarque non seulement dans les differentes Glandes du corps humain, mais encore generalement dans celles des differens animaux.

Ce tiſſu eſt de differentes couleurs dans les Glandes differentes, ce que l'on obſerve meſme dans les plus petits fœtus.

Ainſi la Glande eſt compoſée pour la plus grande partie de ces vaiſſeaux veloûtés ou ſpongieux, que j'appelleray, à cauſe de leur fonction, *Vaiſſeaux* ou *Tuyaux Secretoires*, leſquels forment ſouvent preſque ſeuls ce qu'on appelle *Glande* ou *Corps glanduleux*. Outre ces vaiſſeaux, on y en remarque encore de quatre ſortes, ſçavoir, arteres, veines, canaux excretoires & nerfs. Je diſtingue les canaux excretoires des Vaiſſeaux Secretoires, en ce que ceux-cy ſervent à ſeparer du ſang par leur tiſſu une liqueur particuliere, & que ceux-là ne ſervent qu'à recevoir au ſortir de la Glande le ſuc qui a eſté ſeparé par les Vaiſſeaux Secretoires pour le porter au lieu où il eſt deſtiné. On découvre de plus dans quelques Glandes des Vaiſſeaux lymphatiques.

On pourroit m'objecter la ſtructure veſiculaire & fibreuſe de quelques Glandes, comme des conglobées, &c. Mais je ſatisferay à cette objection dans un autre Memoire que je donneray ſur les Glandes en particulier, où je les rangeray ſous differentes claſſes, & d'une autre maniere que l'on n'a fait juſqu'à preſent. J'expliqueray enſuite pourquoy les Vaiſſeaux Secretoires ſont beaucoup plus étendus dans quelques Glandes que dans d'autres. J'examineray auſſi ce que c'eſt que les Glandes ſanguines que quelques-uns ont établi depuis peu, d'où dépend la couleur cendrée du cerveau, la couleur brune des Glandes renales, quoyque les liqueurs qui coulent par ces parties ne ſoient pas de la meſme couleur.

Il n'eſt pas aiſé de déterminer quelle connexion ont entre eux tous les vaiſſeaux differens qui compoſent le corps de la Glande ; la fineſſe de ces vaiſſeaux fait qu'ils échapent à nos yeux, & aprés les avoir ſuivis autant qu'il eſt poſſible, il faut ſuppléer au reſte, ou par ce que nous avons déja obſervé juſques là, ou par ce que nous voyons de ſemblable dans d'autres organes du corps plus ſenſibles. Voicy ce qui m'a

m'a paru de la disposition des vaisseaux dans le corps de la Glande.

Aussitost que l'artere, qui arrive à la Glande en une ou plusieurs branches, s'est enfoncée dans son corps, elle s'y ramifie en une infinité de petits vaisseaux capillaires d'une trés grande finesse, qui enfin se recourbent & forment par leur retour les petits rameaux des veines ; ces petites veines se réünissent peu à peu pour sortir de la Glande en une ou plusieurs branches. Si l'on doute de cette continuité des arteres & des veines, je pourray la démontrer d'une maniere trés sensible lorsqu'on le souhaitera.

Dans la courbure ou dans les angles que forment les petits rameaux d'arteres & de veines, sont placés les orifices des Vaisseaux Secretoires. Ces Vaisseaux sont quelquefois d'une trés grande étenduë, n'occupant neantmoins qu'un trés petit volume, parce qu'ils sont pliez & repliez sur eux-mesmes, tantôt en un seul peloton, tantôt en differens pelotons enveloppés d'une membrane commune ; ce qui a donné lieu à la distinction des Glandes conglobées & conglomerées. Enfin ou ces differentes branches de Vaisseaux Secretoires se réünissent par des canaux continus en un seul canal qui sort de la Glande, & qui porte dehors le suc qui s'y est separé, & qu'on a appellé à cause de cela canal excretoire ; ou bien ces mesmes Vaisseaux Secretoires aboutissent à un bassin ou un reservoir commun dans lequel ils versent leur liqueur, & cette liqueur s'épanche quelquefois hors du reservoir par un canal excretoire particulier : comme on le peut observer par exemple dans le cerveau, dans la bouche, dans l'estomac, dans les reins de plusieurs animaux, dans la Glande du croupion du Cocq d'Inde, &c.

Je n'explique point presentement quel est l'usage des nerfs & des vaisseaux lymphatiques dans les Glandes, remettant cela à un autre Memoire que j'auray l'honneur de donner à la Compagnie.

Voilà quelle est la structure generale que j'ay observée

dans les Glandes, & que j'espere démontrer en particulier dans les Memoires que je donneray par la suite sur chaque genre de Glandes.

Examinons presentement de quelle maniere ces organes peuvent servir à separer du sang les differentes liqueurs qu'ils en separent.

C'est une chose assez connuë des Physiciens & particulierement des Chimistes, qu'un morceau de papier broüillard, qui n'est qu'un amas de filamens serrez les uns auprés des autres, une fois imbibé d'huile ou d'eau, ne laisse couler au travers de son tissu que la liqueur semblable à celle dont il a esté imbu, retenant l'autre : ils sçavent aussi que des languettes de drap ou des méches de cotton imbuës d'huile ou d'eau, & trempées par un de leurs bouts dans un vaisseau où on auroit mêlé de l'huile & de l'eau ensemble, la languette imbuë d'huile ne distillera que de l'huile, & celle qui aura esté imbuë d'eau ne distillera que de l'eau.

Je trouve dans les Vaisseaux Secretoires des Glandes presqu'une pareille structure, un tissu ou amas des filaments serrez, à peu prés comme dans le papier broüillard, dans le drap ou dans le cotton, quoyque autrement disposés. Ce tissu une fois imbibé d'un certain suc, ne laissera plus passer de toutes les liqueurs qui arriveront aux orifices de ces Vaisseaux, que celle dont il aura esté imbu. Je laisse aux Physiciens à rendre raison de ce Phenomene : ayant reconnu un semblable, je n'en cherche pas davantage.

Cela posé, le sang que nous devons considerer, non comme une liqueur homogene, mais comme un composé d'une infinité de parties ou molecules differentes, huileuses, mucilacineuses, aqueuses, salines subtiles & grossieres, estant porté par les arteres dans la Glande, se partage dans toutes les plus petites ramifications de l'artere, où il s'étend infiniment, & où toutes ces molecules sont obligées de défiler en quelque maniere une à une par le passage étroit de l'artere dans la veine, & par consequent de rouler sur les orifices des Vaisseaux Secretoires des Glandes dont

le velouté est déja imbu d'un suc d'une certaine nature, & celles qui se trouvent de la mesme nature que le suc qui se presente à l'entrée d'un Vaisseau Secretoire, s'y joignent à elles & y entrent avec plus de liberté, poussées d'ailleurs par celles qui les suivent. Elles parcourent ainsi successivement tout ce vaisseau & sortent enfin par le canal excretoire, pendant que les autres qui ne sont pas de la mesme nature roulent par dessus l'orifice du vaisseau secretoire, sans se mêler avec le suc qui s'y rencontre, & passent jusques dans la veine, pour estre rapportée au cœur.

Il reste à expliquer de quelle maniere ces parties ont pû s'imbiber de ces sucs pour la premiere fois dans leur premiere conformation, comment par exemple la bile aura pû se separer du sang pour la premiere fois dans le foye preferablement à toute autre liqueur.

Je reponds qu'ayant remarqué mesme dans les plus petits fœtus, les Glandes à peu prés colorées de la mesme maniere que dans les grands, il est à presumer que dans la premiere conformation de l'animal en mesme temps que les parties solides de ces organes ont esté formées, elles ont esté imbuës des mesmes sucs qu'elles devoient filtrer.

On demandera peut-estre aussi comment il se peut faire que cette liqueur ne tarisse pas dans ces filtres. Ce que l'on concevra aisement si on fait reflexion que dans l'estat sain, le sang coulant continuellement dans les Glandes y dépose toûjours de nouvelle liqueur, & que si par hazard il cessoit d'y en couler, la liqueur dont le filtre des Vaisseaux Secretoires est imbibé, n'estant plus poussée par de nouvelle, y reste, & tient ces Vaisseaux pendant quelque temps moüillés. Mais d'ailleurs si par quelque accident cette liqueur vient à tarir, & que la Glande se desseche, ou s'il s'y engage d'autres sucs par force, il s'ensuit des accidents trés fascheux & pour l'ordinaire irremediables.

La Figure rendra plus sensible la structure des Glandes que je viens de proposer.

Figure. *A* eſt un rameau d'artere qui ſe courbe en *B*, & ſe change en veine *C*. Dans les courbures *B* ſont placés les Vaiſſeaux Secretoires *D*, qui vont aboutir dans le canal Excretoire *E*.

DES MOUVEMENS

Primitivement retardés en raiſon des temps qui reſteroient à écouler juſqu'à leur entiere extinction dans le vuide, faits dans des milieux reſiſtans en raiſon des ſommes faites des viteſſes effectives de ces mouvemens dans ces milieux, & des quarrés de ces mêmes viteſſes.

Par M. VARIGNON.

20. Juin 1711.

ON a vû dans les Memoires des 4. Juin & 27. Aouſt 1710. ce que des mouvemens primitivement accelerés (depuis zero ou non) en raiſon des temps écoulés, ainſi qu'on les ſuppoſe d'ordinaire avec Galilée, deviendroient dans des milieux reſiſtans en raiſon des ſommes faites des viteſſes actuelles du mobile dans ces milieux, & des quarrés de ces mêmes viteſſes. Voicy preſentement ce qui devroit auſſi arriver dans ces milieux à des mouvemens primitivement retardés en raiſon des temps qui reſteroient à écouler juſqu'à leur entiere extinction, s'ils ne trouvoient aucune reſiſtance de la part du milieu dans lequel ils ſe feroient, ainſi qu'on le penſe encore avec Galilée touchant les corps jettés de bas en haut dans le vuide.

On ſuppoſera quelques fois icy les deux Memoires precedens de 1710. que celuy-cy devoit accompagner : l'émulation eſt ſi grande à l'Academie, & tant de gens y demandent à propoſer leurs découvertes, qu'il n'y eu pas moyen d'y trouver place pour y démontrer cecy cette année-là ; deſorte que ce ne fut que par occaſion que j'y en trouvay pour y démontrer ce que j'y donnay des Forces

centrales inverſes, le 13. Decembre de la meſme année.

PROBLEME.

Trouver les courbes ARC *des reſiſtances totales ou des viteſſes perduës,* HUC *des viteſſes effectives ou reſtantes, &c. Dans l'hypotheſe, 1°. des reſiſtances inſtantanées en raiſon des ſommes faites de ces viteſſes reſtantes & des quarrés de ces mêmes viteſſes ; 2°. Des viteſſes primitives retardées en raiſon des temps qui reſteroient à écouler juſqu'à leur entiere extinction, ſi le milieu ne faiſoit aucune reſiſtance.* Figure 11

SOLUTION.

I. En appellant encore icy (comme dans le Lem. 1. de la pag. 194. des Mem. de 1709.) $AT = t$ les temps écoulés depuis le commencement du mouvement, à la fin deſquels ſeroient les viteſſes primitives $TV = v$ dans un milieu ſans reſiſtance, & ſont en effet les viteſſes reſtantes $u = TU = TV - TR$ malgré les reſiſtances inſtantanées dr du milieu ſuppoſé, dont les totales ſont $TR = r$ faites pendant les temps entiers écoulés (t), $TE = z$ proportionelles à dr, & $AF = b$ la premiere des viteſſes par laquelle le mouvement a commencé : ſuivant ces noms, dis-je, la premiere des deux conditions de ce probleme-cy donnera $z = u + \frac{uu}{a} = \frac{au + uu}{a}$; & la ſeconde exigeant que les viteſſes primitives $TV\ (v)$ décroiſſent en raiſon des temps qui reſteroient à écouler juſqu'à leur entiere extinction dans le vuide, ſi l'on prend AC pour le temps total qu'elles y dureroient, l'on aura icy TC pour ces parties de temps qui reſteroient à écouler juſqu'à l'entiere extinction de ces viteſſes primitives $TV\ (v)$ dans le vuide : deſorte qu'en prenant icy $AC = AF = b$ pour plus de ſimplicité, l'on y aura auſſi $TV(v) = TC(b - t)$, & conſequemment $dv = - dt$, outre $u = TU = TV - TR = v - r = b - t - r$. Donc en ſubſtituant ces valeurs de u, dv, & la precedente de z, dans la Regle generale $\frac{dt}{a} = \frac{dr}{z} = \frac{dv - du}{z}$

de l'art. 1. du Lem. 1. de la pag. 194. des Mem. de 1709. L'on aura icy $dt = \frac{aadr}{\overline{a+b-t-r} \times \overline{b-t-r}}$ pour l'équation de la courbe *ARC* des resistances totales ou des vitesses perduës; & $\frac{dt}{aa} = \frac{-dt-du}{au+uu}$, ou $audt + uudt = -aadt - aadu$, d'où resulte $dt = \frac{-aadu}{aa+au+uu}$ pour celle de la courbe *HUC* des vitesses *TU* (u) restantes des primitives *TV* (v) malgré les resistances supposées.

Quant à *FVC*, son équation supposée $TV\,(v) = TC\,(b-t)$ la fait dégenerer en une ligne droite inclinée de 45. degr. sur *AF* & sur *AC* (*hyp.*) perpendiculaire à *AF*.

II. Pour construire la courbe *HUC* par le moyen de son équation $dt = \frac{-aadu}{aa+au+uu}$, & s'en servir ensuite pour la construction de *ARC*, soit prise $AD = \frac{1}{2}a$; du centre *D*, & du rayon *DG* ou $DB = a$, soit le quart de cercle *GSB*, que *CA* prolongée rencontre en *S*, par lequel point *S* soit $L\Omega$ perpendiculaire en Ω sur *DB*, ayant sa partie $SL = b = AF$. Soient menées les droites *DS*, *DL*, dont la seconde *DL* rencontre le quart de cercle en *Z*; & entre ces deux droites soient deux autres quelconques *DN*, *Dn*, infiniment proches l'une de l'autre, lesquelles rencontrent ΩL en *N*, *n*, & le quart de cercle en *P*, *p*.

Suivant cela si l'on prend *SN* pour *u*, l'on aura $\Omega N = u + \frac{1}{2}a$, & $\overline{\Omega N}^2 = uu + au + \frac{1}{4}aa$. L'on aura deplus $\overline{D\Omega}^2 = \overline{DS}^2 - \overline{\Omega S}^2 = aa - \frac{1}{4}aa = \frac{3}{4}aa$. Donc $DN\ (\sqrt{\overline{\Omega N}^2 + \overline{D\Omega}^2}) = \sqrt{uu + au + \frac{1}{4}aa + \frac{3}{4}aa} = \sqrt{aa + au + uu}$. Cela estant, du centre *D* par *n* soit l'arc *nν* qui rencontre *DN* en *ν*: les triangles semblables $N\Omega D$, $N\nu n$, donneront $DN\ (\sqrt{aa+au+uu})$. $D\Omega\ (\frac{a\sqrt{3}}{2})$ :: $Nn\ (-du)$. $n\nu = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{-adu}{\sqrt{aa+au+uu}}$. De plus les secteurs semblables $nD\nu$, pDP, donneront $Dn\ (\sqrt{aa+au+uu})$. $Dp\ (a)$ :: $n\nu\ (\frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{-adu}{\sqrt{aa+au+uu}})$. $pP = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{-aadu}{aa+au+uu}$. Et consequemment

$\frac{2}{\sqrt{3}} \times Pp = \frac{-aadu}{aa+au+uu}$ *(art. 1.)* $= dt$, dont l'integrale eſt $t = \frac{2}{\sqrt{3}} \times GP + q$. Mais le cas du temps $t (AT) = o$ au commencement du mouvement, ayant *(hyp.)* $u = b$, & rendant ainſi (ſuivant le commencement de cet article-cy) $SN = SL$, & conſequemment $GP = GZ$, reduit cette integrale à $o = \frac{2}{\sqrt{3}} \times GZ + q$, d'où reſulte $q = -\frac{2}{\sqrt{3}} \times GZ$. Donc cette integrale preciſe eſt $t (AT) = \frac{2}{\sqrt{3}} \times GP - \frac{2}{\sqrt{3}} \times GZ = \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP$. D'où l'on voit que les temps $AT (t)$ écoulés depuis le commencement du mouvement, doivent eſtre icy entre eux comme les arcs ZP correſpondans depuis l'origine fixe Z vers S où ils ſe terminent, les viteſſes $SN (u)$ s'y trouvant éteintes ou nulles ; & qu'ainſi $\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZS$ ſera toute la durée du mouvement dans le milieu reſiſtant ſuppoſé.

De-là il eſt aiſé de voir que ſi aprés avoir pris $AT = \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP$ depuis l'origine A ſur AC, on fait le rectangle NT compris ſous ST & ſous $SN (u)$ qui vient de donner $t (AT) = \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP$, & ainſi d'une infinité d'autres rectangles faits de meſme depuis L juſqu'en S ſous des côtés ST, SN, pareillement correſpondans ; la ligne HUC, qui paſſera par les angles U de tous ces parallelogrammes rectangles, ſera la courbe requiſe des viteſſes $TU (u)$ reſtantes des primitives $TV (v)$ malgré les reſiſtances ſuppoſées, de laquelle courbe l'équation eſt *(art. 1.)* $dt = \frac{-aadu}{aa+au+uu}$; & LH paralelle à CA, donnera de meſme le point H de cette courbe à l'extremité de ſa premiere ordonnée $AH = SL$ *(hyp.)* $= b$ *(art. 1.)* $= AF$ premiere viteſſe ſuppoſée. *Ce qu'il faloit premierement trouver.*

III. Cette courbe HUC des viteſſes $TU (u)$ reſtantes des primitives $TV (v)$ malgré les reſiſtances ſuppoſées, eſtant ainſi décrite, il n'y a plus *(art. 1.)* qu'à prendre par tout $UR = TV$ correſpondante : la ligne ARC, qui paſſera par tous les points R ainſi trouvés, ſera *(lem. 1. art. 1. pag. 194. des Mem. de 1709.)* la courbe des reſiſtances totales

TR (r), dont l'équation eſt *(art. 1.)* $dt = \frac{aadr}{\overline{a+b-t-r} \times \overline{a-r-t}}$.
Ce qu'il faloit auſſi trouver.

COROLLAIRE I.

Le cas de $SN = o$, ou de $DN = DS$, rendant $\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP$ $(AT) = \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZS$, &c. $TU\ (u) = o$, fait voir que la courbe *HUC* doit rencontrer ſon axe *AC* en un point *M* qui donne $AM = \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZS$ pour le temps entier de la durée de la viteſſe *AH (b)* dans le milieu reſiſtant ſuppoſé, c'eſt à dire, pour ce qui s'en doit icy écouler depuis le commencement du mouvement juſqu'à l'entiere extinction de cette viteſſe *AH (b)* dans ce milieu reſiſtant.

COROLLAIRE II.

Puiſque *(corol. 1.)* $TU\ (u) = o$ en *M*, l'équation $dt = \frac{-aadu}{aa+au+uu}$ de la courbe *HUM* y ſera réduite à $dt = \frac{-aadu}{aa} = -du$; ce qui fait voir que cette courbe doit rencontrer ſon axe en *M* ſous un angle *AMH* de 45. degrés.

COROLLAIRE III.

Pour au point *H*, qui *(ſolut. art. 2.)* donne $AH\ (u) = b$, la precedente équation $dt = \frac{-aadu}{aa+au+uu}$ s'y doit réduire à $dt = \frac{-aadu}{aa+ab+bb}$; Ce qui fait voir que la courbe *HUC* exprimée *(ſolut. art. 1.)* par cette équation, doit y rencontrer ſa premiere ordonnée *AH* ſous un angle *AHM* dont le ſinus ſoit à celuy de ſon complement comme aa eſt à $aa+ab+bb$, en tournant toûjours ſa convexité vers *AC* depuis *A* juſqu'en *M*, ainſi que l'exige l'accord des u & du à diminuer enſemble dans ſon équation precedente.

COROLLAIRE IV.

De meſme ſi l'on conſidere que $AT\ (t) = o = TR\ (r)$ en *A*, on trouvera que l'équation $dt = \frac{aadr}{\overline{a+b-t-r} \times \overline{a-r-t}}$ *(ſolut. art. 1.)* de la courbe *ARC*, doit s'y reduire à $dt = \frac{adr}{a+b}$;

$\frac{adr}{a+b}$; d'où l'on verra que la rencontre de cette courbe en *A* avec son axe *AC*, doit s'y faire sous un angle *TAR* dont le sinus soit à celuy de son complement comme $a+b$ est à a, en tournant toûjours sa concavité vers cet axe *AC*, & consequemment *(corol. 3.)* du même côté que *HUC*, ainsi que l'exigent les accroissemens alternatifs de r, dr, dans son équation precedente.

COROLLAIRE V.

Si du point *M* on éleve la perpendiculaire *M*Θ sur *AC*, laquelle rencontre *FC* en Θ ; la courbe *ARC* passera parce point Θ. Car puisque *(solut. art. 1.)* $TU = TV - TR = RV$, &c. que *(corol. 1.)* $TU = o$ en *M*, il faut aussi $RV = o$ en Θ ; & par consequent Θ doit estre le point *(R)*, ou la courbe *ARC* doit rencontrer la droite *FC*.

COROLLAIRE VI.

Puisque *(solut. art. 1.)* $u = b - t - r$, l'on aura icy $du = -dt - dr$. Mais le point *M* donne *(corol. 2.)* $dt = -du$. Donc il donnera aussi $du = du - dr$, ou $dr = du - du = o$; d'où l'on voit que la tangente de *ARC* en Θ sera parelelle à son axe *AC*.

COROLLAIRE VII.

Puisque *(corol. 1.)* *AM* $(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZS)$ exprime icy la durée totale du mouvement permis par la resistance du milieu supposé ; & *(hyp.)* *AC*, ce que ce mouvement auroit duré sans elle, c'est à dire, dans un milieu sans resistance ni action tel qu'on suppose d'ordinaire le vuide ; on voit que la durée totale du mouvement permis par la resistance du milieu supposé, sera icy à ce que ce mouvement auroit duré sans elle :: $AM.\ AC$ *(corol. 1.)* :: $\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZS.\ AC$ :: $ZS.\ \frac{\sqrt{3}}{2} \times AC$ (la solut. art. 1. 2. donnant $AC = AF = AH = SL$) :: $ZS.\ \frac{\sqrt{3}}{2} \times SL$ :: $a \times ZS.\ \frac{a\sqrt{3}}{2} \times SL$ (la solut. art. 2. donnant $a = DB = DZ$, & $\frac{a\sqrt{3}}{2} = D\Omega$) :: $DZ \times$

$ZS. D\Omega \times SL :: \frac{1}{2} \times DZ \times SZ. \frac{1}{2} D\Omega \times SL :: ZDS. SDL.$ C'eſt à dire, comme le ſecteur circulaire ZDS eſt au triangle rectiligne SDL correſpondant.

COROLLAIRE VIII.

Puiſque *(ſolut. art. 1. 2.)* AF ou AH eſt icy la viteſſe initiale, TV la primitive qui en reſteroit aprés un temps quelconque AT dans un milieu ſans reſiſtance, & TU celle qui en reſte en effet à la fin de ce temps dans le milieu reſiſtant ſuppoſé ; ſi l'on fait $V\omega$ paralelle à CA, & qui rencontre AF en ω, comme NU (paralelle auſſi à CA) rencoutre en γ la meſme AF prolongée de ce coſté-là; l'on aura ωF pour ce qu'il y auroit eu icy de viteſſe perduë pendant le meſme temps AT dans un milieu ſans reſiſtance, & $H\gamma$ pour ce qu'il y en a eu effectivement de perduë pendant ce temps dans le milieu reſiſtant ſuppoſé. Donc

1°. la viteſſe reſtante à la fin du temps AT dans le milieu reſiſtant ſuppoſé, eſt à ce qu'il y en auroit eu de perduë pendant le meſme temps dans un milieu ſans reſiſtance $:: TU. \omega F$ (la ſuppoſition qu'on fait icy de $AF = AC$, rendant auſſi $\omega F = \omega V = AT$) $:: TU. AT$ *(ſolut. art. 2.)* $:: SN. \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP :: \frac{\sqrt{3}}{2} \times SN. ZP :: \frac{a\sqrt{3}}{2} \times SN. a \times ZP$ (la ſolut. art. 2. donnant $a = DB = DZ$, & $\frac{a\sqrt{3}}{2} = D\Omega$) $:: D\Omega \times SN. DZ \times ZP :: \frac{1}{2} \times D\Omega \times SN. \frac{1}{2} \times DZ \times ZP :: SDN. ZDP.$ c'eſt à dire que la viteſſe icy reſtante à la fin du temps AT dans le milieu reſiſtant ſuppoſé, eſt à ce qu'il y en auroit eu de perduë pendant ce temps dans un milieu ſans reſiſtance, comme le triangle rectiligne SDN correſpondant eſt au ſecteur circulaire ZDP pareillement correſpondant.

2°. Cette meſme viteſſe TU reſtante à la fin du temps AT dans le milieu reſiſtant ſuppoſé, eſt à ce qu'il y en a effectivement eu de perduë dans ce milieu pendant ce temps $:: TU. H\gamma :: SN. NL :: SDN. NDL.$ C'eſt à dire, comme le triangle rectiligne SDN eſt au rectiligne NDL.

3°. Ce qu'il y a eu icy de viteſſe perduë pendant le temps AT dans le milieu reſiſtant ſuppoſé, eſt à ce qu'il y en auroit eu de perduë pendant ce temps dans un milieu ſans reſiſtance :: $H\gamma . \omega F$ :: $LN \times D\Omega . \omega F \times D\Omega$ (le nomb. 1. donnant $\omega F = \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP$, & $D\Omega = \frac{\sqrt{3}}{2} \times DZ$) :: $LN \times D\Omega . DZ \times ZP$ :: $\frac{1}{2} \times LN \times D\Omega . \frac{1}{2} DZ \times ZP$ :: $LDN . ZDP$. C'eſt à dire, comme le triangle rectiligne LDN eſt au ſecteur circulaire ZDP correſpondant. Cela ſuit auſſi des nomb. 1. 2.

COROLLAIRE IX.

Quant aux eſpaces parcourus pendant les temps AT (t), ſoit $L\Omega$ prolongée juſqu'à une ſeconde rencontre en β du cercle GSB continué de ce côté-là : ce qui donnera $\beta S = a$; puiſque $\beta\Omega = \Omega S$ (*ſolut. art. 2.*) $= \frac{1}{2}a$. ſoient de plus $S\Pi = \frac{\beta N \times SN}{\beta S}$ (*ſolut. art. 2.*) $= \frac{au + uu}{a}$, $S\varphi = \frac{\beta L \times SL}{\beta S} = \frac{ab + bb}{a}$. L'on aura icy $\beta\varphi = \frac{aa + ab + bb}{a}$ pour la plus grande des $\beta\Pi = \frac{aa + au + uu}{a}$, dont la differentielle eſt $\Pi\pi = \frac{adu + 2udu}{a}$. Enſuite aprés avoir prolongé AS juſqu'en X, enſorte que $SX = \frac{1}{2}AS = \frac{1}{2}D\Omega$ (*ſolut. art. 2.*) $= \frac{a\sqrt{3}}{4}$, ſoit par X entre les aſymptotes orthogonales βO, βI, l'hyperbole équilatere OXI, laquelle ſoit rencontrée en Δ, δ, ψ, par les ordonnées $\Pi\Delta$, $\pi\delta$, $\varphi\psi$, paralelles à βO ou perpendiculaires à $\beta\varphi$.

Cela fait, on aura $\beta\Pi$ $\left(\frac{aa + au + uu}{a}\right)$. βS (a) :: SX $\left(\frac{a\sqrt{3}}{4}\right)$. $\Pi\Delta = \frac{a\sqrt{3}}{4} \times \frac{aa}{aa + au + uu}$. Donc $\Pi\Delta \times \Pi\pi$ $(\Pi\Delta\delta\pi) = \frac{a\sqrt{3}}{4} \times \frac{aadu + 2audu}{aa + au + uu}$. Or (*ſolut. art. 2.*) $\frac{-aadu}{aa + au + uu} = \frac{2}{\sqrt{3}} \times Pp$, ou $\frac{a\sqrt{3}}{4} \times \frac{-aadu}{aa + au + uu} = \frac{a}{2} \times Pp = PDp$. Donc $\Pi\Delta\delta\pi + PDp = \frac{a\sqrt{3}}{4} \times \frac{2audu}{aa + au + uu} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{aaudu}{aa + au + uu}$. Or la ſolut. art. 1. donnant $dt = \frac{-aadu}{aa + au + uu}$, donne auſſi $\frac{\sqrt{3}}{2} \times udt = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{-aaudu}{aa + au + uu} = -\Pi\Delta\delta\pi - PDp$, dont l'integrale eſt $\frac{\sqrt{3}}{2} \times \int udt = -XS\Pi\Delta - ZDP + q$. Mais le cas de $\int udt$ $(ATUH) = o$, qui rendant $TU = AH$, ou $SN = SL$, & conſequemment $\beta N = \beta L$, rend non ſeulement $ZDP = o$, mais encore

$S\Pi\left(\frac{\beta N \times SN}{\beta S}\right) = \frac{\beta L \times SL}{\beta S} = S\varphi$, & consequemment $XS\Pi\Delta = XS\varphi\psi$; réduit cette integrale à $o = -XS\varphi\psi + q$, d'où resulte $q = XS\varphi\psi$. Donc cette integrale precise est $\frac{\sqrt{3}}{2} \times \int udt = XS\varphi\psi - XS\Pi\Delta - ZDP = \psi\varphi\Pi\Delta - ZDP$, ou $\int udt\ (ATUH) = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \overline{\psi\varphi\Pi\Delta - ZDP}$; & consequemment l'aire entiere $AMUH = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \overline{\psi\varphi SX - ZDS}$; puisque $TU = o$ en M, rendant aussi $SN\ (TU) = o$, & consequemment $S\Pi\left(\frac{\beta N \times SN}{\beta S}\right) = o$, rend $\psi\varphi\Pi\Delta = \psi\varphi SX$, & $ZDP = ZDS$. Donc *(lem. art. 3. pag. 244. des Mem. de 1710.)* Les espaces parcourus pendant les temps $AT\ (\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP)$, doivent estre icy entr'eux comme les differences variables $\psi\varphi\Pi\Delta - ZDP$ correspondantes ; & au parcouru pendant tout le temps $AM\ (\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZS)$, c'est à dire *(corol. 1.)* depuis le commencement du mouvement jusqu'à l'entiere extinction des vitesses dans le milieu resistant supposé, comme les mesmes differences variables correspondantes, $\psi\varphi\Pi\Delta - ZDP$ sont à la constante $\psi\varphi SX - ZDS$.

COROLLAIRE X.

La mesme chose se peut encore démontrer autrement. Car puisque *(solut. art. 2.)* $DP = DB = a$, & $\overline{DN}^2 = aa + au + uu$, l'on aura icy $\frac{\overline{DN}^2}{DP} = \frac{aa+au+uu}{a}$ *(corol. 9.)* $= \beta\Pi$; & consequemment $\beta\Pi \times DP = \overline{DN}^2$. De plus si l'on prend $DP \times m$ pour PDp, l'on aura aussi $\frac{1}{2}\ D\Omega \times Nn$. $DP \times m :: NDn.PDp :: \overline{DN}^2.\ \overline{DP}^2 :: \beta\Pi \times DP.\overline{DP}^2 :: \beta\Pi.DP$. Et consequemment aussi $\beta\Pi = \frac{D\Omega \times Nn}{2m}$. Suivant cela, & suivant le contenu du corol. 9. l'on aura $\beta\Pi\ (\frac{D\Omega \times Nn}{2m}).\ \beta S :: SX\ (\frac{1}{2}D\Omega).\ \Pi\Delta = \frac{\beta S \times m}{Nn}$. Et *(corol. 9.)* $S\Pi = \frac{\beta N \times SN}{\beta S}$, dont la differentielle est $\Pi\pi = \frac{\beta N + SN}{\beta S} \times Nn$

Donc $\Pi\Delta \times \Pi\pi$ $(\Pi\Delta\delta\pi) = \frac{\beta S \times m}{Nn} \times \frac{\beta N + SN}{\beta S} \times Nn = \overline{\beta N + SN} \times m$. Par conſequent ayant *(hyp.)* $PDp = DP \times m$ *(corol. 9.)* $= \beta S \times m$, l'on aura auſſi $\Pi\Delta\delta\pi - PDp = \overline{\beta N + SN - \beta S} \times m = 2m \times SN$: c'eſt à dire ($2m$ étant conſtante) que les differentielles $\Pi\Delta\delta\pi - PDp$ ſont par tout icy en raiſon des viteſſes SN ou TU (u) correſpondantes reſtantes malgré les reſiſtances ſuppoſées. Donc la ſomme $\psi\varphi\Pi\Delta - ZDP$ de ces differentielles ſera auſſi par tout icy proportionnelle à la ſomme $ATUH$ de ces viteſſes correſpondantes ; & conſequemment encore *(lem. art. 3. pag. 244. de 1710.)* proportionnelle aux eſpaces parcourus pendant les temps AT $(\frac{1}{\sqrt{3}} \times ZP)$ en vertu de ces viteſſes malgré les reſiſtances ſuppoſées, ainſi que dans le precedent corol. 9.

COROLLAIRE XI.

On trouvera encore de même le rapport de ces eſpaces ſi aulieu de l'hyperbole équilatere OXI entre les aſymptotes βO, βI, qui paſſe par un point X tel que $SX = \frac{1}{2} D\Omega$, on en ſuppoſe une OSQ (qu'on va voir dans le corol. 12. être la même que OXI dans une poſition differente) pareillement équilatere par S entre les aſymptotes orthogonales DH & DB prolongée vers Σ. Car ſi de l'origine D ſur cette ſeconde aſymptote l'on prend ſes abſciſſes $D\Sigma = \frac{\overline{DL}^2}{DS}$ *(ſolut. art. 2.)* $= \frac{aa + ab + bb}{a}$, & $DY = \frac{\overline{DN}^2}{DS}$ *(ſolut. art. 2.)* $= \frac{aa + au + uu}{a}$, qui eſt non ſeulement $= \frac{aa + ab + bb}{a} = D\Sigma$ dans le cas de SN $(u) = SL$ (b) au commencement du mouvement, mais encore $= a = DS$ dans le cas de SN $(u) = o$ à la fin du mouvement, & dont la differentielle eſt $Yy = \frac{adu + 2udu}{a}$; ſi de plus on mene les ordonnées aſymptotiques $B\varpi$, $y\lambda$, $Y\Lambda$, $\Sigma\theta$, perpendiculaires ſur $D\Sigma$, & qui rencontrent en ϖ, λ, Λ, θ, l'hyperbole OSQ: l'art. 2. de la ſolut. donnant $DS = a$, $\Omega S = \frac{1}{2} a$, & $D\Omega = \frac{a\sqrt{3}}{2}$, l'hyperbole OSQ donnera DY $(\frac{aa + au + uu}{a})$. $D\Omega$

$(\frac{a\sqrt{3}}{2}) :: \Omega S (\frac{1}{2}a)$. $Y\Lambda = \frac{a\sqrt{3}}{4} \times \frac{aa}{aa+au+uu}$. Donc venant de trouver $Yy = \frac{adu+2udu}{a}$, l'on aura icy $Y\Lambda \times Yy$ $(Y\Lambda\lambda y)$ $= \frac{a\sqrt{3}}{4} \times \frac{aadu+2audu}{aa+au+uu}$. Or (*solut. art.* 2.) $\frac{a\sqrt{3}}{4} \times \frac{-aadu}{aa+au+uu} = \frac{a}{2} \times Pp = PDp$. Donc $Y\Lambda\lambda y + PDp = \frac{a\sqrt{3}}{4} \times \frac{2audu}{aa+au+uu} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{aaudu}{aa+au+uu}$. Par conſequent l'art. 1. de la ſolut. donnant $dt = \frac{-aadu}{aa+au+uu}$, l'on aura icy $\frac{\sqrt{3}}{2} \times udt = -\frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{aaudu}{aa+au+uu} = -Y\Lambda\lambda y - PDp$, dont l'integrale eſt $\frac{\sqrt{3}}{2} \times \int udt = -\varpi BY\Lambda - ZDP + q$. Mais le cas de $\int udt$ $(ATUH) = o$, qui rend $TU = AH$, ou $SN = SL$, & conſequemment $\Omega N = \Omega L$, rend non ſeulement $ZDP = o$, mais encore $DY(\overline{\frac{DN}{DS}}^2) = \overline{\frac{DL}{DS}}^2 = D\Sigma$, & conſequemment $\varpi BY\Lambda = \varpi B\Sigma\theta$; réduit cette integrale à $o = -\varpi B\Sigma\theta + q$, d'où reſulte $q = \varpi B\Sigma\theta$. Donc cette integrale préciſe eſt $\frac{\sqrt{3}}{2} \times \int udt = \varpi B\Sigma\theta - \varpi BY\Lambda - ZDP = \theta\Sigma Y\Lambda - ZDP$, ou $\int udt\,(ATUH) = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \overline{\theta\Sigma Y\Lambda - ZDP}$. Par conſequent auſſi l'aire entiere $AMUH = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \overline{\theta\Sigma B\varpi - ZDS}$; puiſque $TU = o$ en M, rendant pareillement $SN(TU) = o$, & conſequemment $DN = DS$, ou $DY(\overline{\frac{DN}{DS}}^2) = \overline{\frac{DS}{DS}}^2 = DS = DB$, rend $\theta\Sigma Y\Lambda = \theta\Sigma B\varpi$, & $ZDP = ZDS$. Donc (*lem. art.* 3. *pag.* 244. *de* 1710.) Les eſpaces parcourus pendant les temps AT $(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP)$ doivent être encore icy entr'eux comme les differences variables $\theta\Sigma Y\Lambda - ZDP$ correſpondantes ; & au parcouru pendant tout le temps $AM(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZS)$, c'eſt à dire (*corol.* 1.) depuis le commencement du mouvement juſqu'à l'entiere extinction des viteſſes dans le milieu reſiſtant ſuppoſé, comme les mêmes differences variables correſpondantes $\theta\Sigma Y\Lambda - ZDP$ ſont à la conſtante $\theta\Sigma B\varpi - ZDS$.

COROLLAIRE XII.

Si l'on conſidere que (*corol.* 9.) $\beta S = a$, $SX = \frac{a\sqrt{3}}{4}$,

$D\Omega = \frac{a\sqrt{3}}{2}$, $\Omega S = \frac{1}{2}a$; les hyperboles OXI, OSQ, donneront $\beta S \times SX = \frac{aa\sqrt{3}}{4} = D\Omega \times \Omega S$; on verra qu'elles n'en ſont qu'une même differemment placée, laquelle a $\beta S = DB$, $\beta\Pi = DY$, $\beta\varphi = D\Sigma$, $SX = B\varpi$, $\psi\varphi\Pi\Delta = \theta\Sigma Y\Lambda$, $\psi\varphi SX = \theta\Sigma B\varpi$, &c. Par conſequent $Y\Lambda\lambda y - PDp = 2m \times SN$, comme *(corol. 10.)* $\Pi\Delta\delta\pi - PDp = 2m \times SN$: c'eſt à dire icy $Y\Lambda\lambda y - PDp$ en raiſon des viteſſes SN ou TU *(u)* effectives ou reſtantes dans le milieu reſiſtant ſuppoſé, comme on l'a vu de $\Pi\Lambda\delta\pi - PDp$ dans le corol. 10. ce qui ſe prouvera encore immediatement icy comme là.

COROLLAIRE XIII.

Tout cela peut encore ſe démontrer plus ſimplement. Car puiſque *(corol. 9.)* $-\Pi\Delta\delta\pi - PDp = \frac{\sqrt{3}}{2} \times udt$ *(corol. 11.)* $-Y\Lambda\lambda y - PDp$, en prenant $\Pi\Delta\delta\pi$, $Y\Lambda\lambda y$, pour les élemens de $XS\Pi\Delta$, $\varpi BY\Lambda$; ſi on les prend pour ceux de $\psi\varphi\Pi\Delta$, $\theta\Sigma Y\Lambda$, leur veritables integrales, alors ces élemens devenant poſitifs de negatifs qu'ils eſtoient; l'on aura $\Pi\Delta\delta\pi - PDp, = \frac{\sqrt{3}}{2} \times udt = Y\Lambda\lambda y - PDp$: deſorte qu'en prenant les inſtans dt conſtans, ces differences ſeront encore icy l'une & l'autre en raiſon des viteſſes *(u)* reſtantes malgré les reſiſtances ſuppoſées, ainſi que dans les corol. 10. & 12.

COROLLAIRE XIV.

Suppoſons preſentement que le mouvement eſt icy directement de bas en haut malgré la reſiſtance du milieu ſuppoſé, & malgré la peſanteur conſtante du mobile, laquelle (ainſi qu'on le penſe d'ordinaire avec Galilée) ſoit la cauſe du retardement de la viteſſe primitive TV en raiſon des temps TC qui reſteroient à écouler juſqu'à ſon entiere extinction par cette peſanteur ſeule dans le vuide. Cela poſé, puiſque *(corol. 9.)* $\beta S = a$, & $S\Pi = \frac{au + uu}{a}$, l'on aura icy $\beta S . S\Pi :: a . \frac{au + uu}{a} :: aa . au + uu$.

Mais l'art. 1. de la ſolut. donne $\frac{dt}{a} = \frac{dr}{z} = \frac{adr}{au+uu}$, ou $\frac{dr}{au+uu} = \frac{dt}{aa} = \frac{-dv}{aa}$, d'où reſulte $-dv . dr :: aa . au+uu$. Donc $\beta S . S\Pi :: dv\ dr$. C'eſt à dire *(lem. art. 4. pag. 244. de 1710.)* βS à $S\Pi$, comme la peſanteur du mobile eſt à la reſiſtance actuelle du milieu. D'où l'on voit qu'en prenant la conſtante βS, ou *(ſolut. art. 2.)* ſon égale DS pour la peſanteur du mobile, l'on aura icy chaque $S\Pi$ pour la reſiſtance du milieu à chaque inſtant. D'où l'on aura auſſi chaque $\beta\Pi$ pour l'obſtacle total (reſultant tout à la fois de la peſanteur du mobile & de la reſiſtance du milieu) que le mouvement icy de bas en haut aura à ſurmonter à chaque inſtant, $\beta\varphi$ pour ce qu'il en aura à ſurmonter au premier, & βS pour la peſanteur qu'il aura ſeule à ſoutenir au dernier en M ou *(corol. 1.)* elle l'éteindra tout à fait ; aprés quoy cette peſanteur fera retomber le mobile avec des accelerations primitives en raiſon des temps écoulés depuis le dernier inſtant d'aſcenſion, leſquelles diminuées par la reſiſtance icy ſuppoſée du milieu, ſe réduiront aux actuelles marquées dans le Mem. du 4. Juin de 1710. pag. 243. &c.

COROLLAIRE XV.

Ce qu'on voit icy *(corol. 14.)* de βS ou DS, $S\Pi$, $S\varphi$, $\beta\Pi$, $\beta\varphi$, ſe dira de meſme de DB, BY, $B\Sigma$, DY, $D\Sigma$; puiſque *(corol. 12.)* $\beta S = DB$, $\beta\Pi = DY$, $\beta\varphi = D\Sigma$, & conſequemment $S\Pi = BY$, $S\varphi = B\Sigma$. Ces rapports de DB, BY, $B\Sigma$, DY, $D\Sigma$, ſe démontreront encore immediatement comme l'on vient de faire ceux de βS ou DS, $S\Pi$, $S\varphi$, $\beta\Pi$, $\beta\varphi$, dans le precedent corol. 14.

COROLLAIRE XVI.

Puiſque *(corol. 14.)* $dv\ dr :: \beta S . S\Pi$. Et en compoſant $dv . dv+dr :: \beta S . \beta\Pi$ *(corol. 9.)* $a . \frac{aa+au+uu}{a} :: aa . aa+au+uu$ *(ſolut. art. 2.)* $:: \overline{DS}^2 . \overline{DN}^2$. L'on aura

encore

encore icy *(lem. art. 4. pag. 244. de 1710.)* la peſanteur du mobile à chaque obſtacle total reſultant d'elle & de la reſiſtance du milieu à chaque inſtant :: $\overline{DS}^2 . \overline{DN}^2$.

Cela ſe prouve encore en ce que $dv . dv + dr :: \beta S . \beta \Pi$ *(corol. 12.)* $:: \beta S . DY$ *(corol. 9. 11.)* $DS . \frac{\overline{DN}^2}{DS} :: \overline{DS}^2 . \overline{DN}^2$.

COROLLAIRE XVII.

On ſçait que les aires hyperboliques aſymptotiques $\psi\varphi\Pi\Delta$, ou $\theta\Sigma\Upsilon\Lambda$, croiſſent ou decroiſſent en progreſſion arithmetique à meſure que leurs abſciſſes $\beta\Pi$, ou DY, decroiſſent ou croiſſent en progreſſion geometrique. Mais on vient de voir *(corol. 14. & 15.)* que ces abſciſſes $\beta\Pi$, ou DY, ſont icy proportionnelles aux forces contraires à l'aſcenſion du mobile, c'eſt à dire, en raiſon des obſtacles totaux reſultans tout à la fois de la contrarieté de ſa peſanteur & de la reſiſtance que luy fait à chaque inſtant le milieu ſuppoſé. Donc en prenant ces forces contraires où ces obſtacles totaux en raiſon geometrique, les aires hyperboliques $\psi\varphi\Pi\Delta$, ou $\theta\Sigma\Upsilon\Lambda$, croîtront arithemetiquement à meſure que ces forces ou obſtacles totaux diminuëront geometriquement. Par conſequent les temps écoulés depuis le commencement du mouvement, étant icy *(ſolut. art. 2.)* comme les ſecteurs circulaires ZDP correſpondans ; & *(corol. 9. 10. 11. 12. 13.)* les eſpaces icy parcourus pendant ces temps, comme les differences correſpondantes $\psi\varphi\Pi\Delta - ZDP$, ou $\theta\Sigma\Upsilon\Lambda - ZDP$: ces eſpaces doivent pareillement être icy entr'eux comme des differences d'aires, dont la plus grande hyperbolique aſymptotique croiſſe en progreſſion arithmetique à meſure que tout ce que la peſanteur du mobile & la reſiſtance du milieu ſuppoſé, ſont d'obſtacle à ſon aſcenſion, diminuë geometriquement; & la moindre circulaire croiſſe en raiſon des temps écoulés. M. Newton l'a auſſi démontré à ſa maniere dans ſes Princ. Math. liv. 2. ſect. 3. prop. 14. pag. 280. & 281.

COROLLAIRE XVIII.

La ſuppoſition qu'on fait icy par tout dans ce Mem. de

$TV(v) = TC(b-t)$, donnant aussi par tout $u. v :: u. b-t$ (*solut. art. 2.*) $:: SN. SL - \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP :: \frac{\sqrt{3}}{2} \times SN. \frac{\sqrt{3}}{2} \times SL - ZP :: \frac{a\sqrt{3}}{4} \times SN. \frac{a\sqrt{3}}{4} \times SL - \frac{a}{2} \times ZP$ (la solut. art. 2. donnant de plus $DZ = a$, $D\Omega = \frac{a\sqrt{3}}{2}$) $:: \frac{D\Omega \times SN}{2}. \frac{D\Omega \times SL}{2} - \frac{DZ \times ZP}{2} :: SDN. SDL - ZDP$. C'est à dire que les vitesses $TU(u)$ restantes aprés un temps quelconque AT ($\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP$) malgré les resistances supposées, sont partout icy aux primitives $TV(v)$ correspondantes à la fin de ce temps, comme le triangle rectiligne SDN variable correspondant est à l'excés dont le constant SDL surpasse le secteur circulaire variable ZDP correspondant. Par consequent la premiere AH des vitesses restantes doit avoir esté à la premiere AF des primitives $:: SDL. SDL.$ c'est à dire égale, ainsi qu'on l'a déja vû dans la solut. art. 2. Et la restante en M à la fin du temps AM ($\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZS$) à la primitive correspondante $M\Theta :: o. SDL - ZDS$. c'est à dire, nulle par rapport à celle-cy, ou entierement éteinte conformément au corol. 1.

COROLLAIRE XIX.

Suivant le lem. art. 3. pag. 244. de 1710. l'espace icy parcouru pendant un temps quelconque AT ($\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP$) moindre (*corol. 1.*) que AM ($\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZS$) en vertu des vitesses actuelles TU restantes des primitives TV malgré les resistances supposées, est à ce que le mobile en auroit parcouru en pareil temps en vertu de ces vitesses primitives TV dans un milieu sans resistance $:: ATUH. ATVF$ (*corol. 9.*) $:: \frac{2}{\sqrt{3}} \times \sqrt{\phi\Pi\Delta - ZDP}. \frac{AF+TV}{2} \times AT :: \frac{2}{\sqrt{3}} \times \sqrt{\phi\Pi\Delta - ZDP}. \frac{AC+TC}{2} \times AT$. Et le parcouru pendant le temps AM ($\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZS$) en vertu des premieres vitesses TU, c'est à dire (*corol. 1.*) jusqu'à leur entiere extinction dans le milieu resistant supposé, à ce que le mobile en auroit parcouru en vertu des secondes TV pendant un pareil

temps :: $\frac{2}{\sqrt{3}}\times\overline{\downarrow\phi SX - ZDS}.\ \frac{AC+MC}{2}\times AM$. Enfin le parcouru en vertu des premieres viteſſes TU juſqu'à leur entiere extinction dans le milieu reſiſtant ſuppoſé, eſt à ce que le mobile en auroit parcouru en vertu des ſecondes TV juſqu'à une pareille extinction dans un milieu ſans reſiſtance :: $\frac{2}{\sqrt{3}}\times\overline{\downarrow\phi SX - ZDS}.\ \frac{AC\times AC}{2}$.

Ce qu'on dit icy de $\downarrow\phi\Pi\Delta$, $\downarrow\phi SX$, on le dira de même *(corol. 12.)* de $\theta\Sigma Y\Lambda$, $\theta\Sigma B\varpi$.

COROLLAIRE XX.

Pour comparer preſentement les eſpaces d'aſcenſion directe, parcourus en vertu d'une projection verticale faite de bas en haut d'une viteſſe quelconque AH, avec les parcourus en retombant par la même ligne en vertu de la peſanteur conſtante du mobile : parcourus les uns & les autres dans le milieu reſiſtant icy ſuppoſé ; tout ce qu'on voit de la figure 1. dans la fig. 2. y demeurant le même, ſoit par B une hyperbole équilatere BpO, dont D ſoit le centre, DB le demi-axe tranſverſe, & DlO une des aſymptotes. Par β ſoit OC paralelle à BD, & qui rencontre cette hyperbole σ & HF en a ; par ce point σ ſoit la droite μK perpendiculaire en μ ſur DB prolongée de ce côté-là, & qui rencontre DlO en l. Sur cette ligne μK ſoit priſe $\sigma K = DB$; & de ſes points l, K, ſoient lC, KO, paralelles à DB. Enſuite aprés avoir pris (ſur CO) $\sigma x = \frac{1}{2}D\mu = \frac{a\sqrt{5}}{4}$, ſoit menée par x l'hyperbole équilatere xQO entre les aſymptotes orthogonales $K\mu$, KO. Soit l'hyperbole BpO rencontrée en p par une droite Dp qui donne le ſecteur $\sigma Dp = \frac{\sqrt{3}}{4}\times BD\times AT$, & qui rencontre μK en n. Enfin aprés avoir pris $\sigma R = \frac{2\times\sigma u\times\sigma n+\overline{\sigma n}^2}{BD}$ ſur σK, ſoit RQ paralelle à KO, & qui rencontre en Q l'hyperbole xQO. Figure 2.

Cela fait, ſi l'on mene nu paralelle à lC, & qui rencontre en u la droite UT prolongée de ce côté-là, laquelle

rencontre auſſi aC en t; le Mem. de la pag. 243. de 1710. touchant les mouvemens accelerés depuis zero dans le milieu reſiſtant icy ſuppoſé, fait voir *(ſolut. 2. pag. 352. de 1710.)* que la ligne auC, qui paſſera par tous les points u ainſi trouvés à l'infini, ſera la courbe des viteſſes effectives des chûtes accelerées depuis zero dans le milieu reſiſtant ſuppoſé, reſtantes à la fin des temps AT ou at $\left(\frac{4}{\sqrt{5}}\times\frac{\sigma Dp}{BD}\right)$ malgré les reſiſtances de ce milieu, leſquelles viteſſes ſeront tu, dont la plus grande de toutes les poſſibles dans le milieu ſuppoſé, ſera $= \sigma l$, cette courbe auC ayant *(corol. 8. pag. 353. de 1710.)* lC pour aſymptote. Deſorte que

1°. La viteſſe initiale de projection verticale de bas en haut, étant AH quelconque, cette viteſſe d'aſcenſion ſera icy aprés le temps AT à une viteſſe de chûte du même mobile par la même ligne aprés un pareil temps $at :: TU. tu$. D'où l'on voit qu'en faiſant MV paralelle à HF, laquelle rencontre aC en m, & auC en V; l'on aura icy mV pour la viteſſe de chûtes à la fin du temps am ou AM, qui eſt *(corol. 1.)* l'inſtant auquel la viteſſe d'aſcenſion deviendra entierement éteinte.

2°. Puiſque *(corol. 9. d'icy)* $ATUH = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \sqrt{\phi\Pi\Delta - ZDP}$, & *(corol. 15. pag. 363. de 1710.)* $atu = \frac{2}{\sqrt{5}} \times \overline{x\sigma RQ - \sigma Dp}$; l'eſpace icy parcouru en montant d'une viteſſe initiale quelconque AH pendant le temps AT dans le milieu reſiſtant ſuppoſé, ſera *(lem. art. 3. pag. 244. de 1710.)* au parcouru en pareil temps at en retombant dans le même milieu $:: \frac{2}{\sqrt{3}} \times \sqrt{\phi\Pi\Delta - ZDP}. \frac{2}{\sqrt{5}} \times \overline{x\sigma RQ - \sigma Dp} :: \sqrt{\phi\Pi\Delta - ZDP} \times \sqrt{5}. \overline{x\sigma RQ - \sigma Dp} \times \sqrt{3}$. D'où l'on voit *(corol. 9.)* que ſi aprés avoir mené $V\nu$ paralelle à Cl, & qui rencontre μK en ν, on mene $D\nu$ juſqu'à la rencontre de l'hyperbole BpO en π; & qu'aprés avoir pris $\sigma\lambda = \frac{2\nu\sigma\mu \times \tau\nu + \overline{\sigma\nu}^2}{BD}$, on mene $\lambda\delta$ paralelle à σx: l'eſpace

total d'aſcenſion juſqu'à l'entiere extinction des viteſſes TU à la fin du temps AM dans le milieu reſiſtant ſuppoſé, ſera à celuy de chûte parcouru dans le même milieu en pareil temps $am :: \overline{\psi\phi SX - ZDS} \times \sqrt{5} . \overline{x\sigma\delta\lambda - \sigma D\pi} \times \sqrt{3}$.

COROLLAIRE XXI.

Si l'on ſuppoſe les hyperboles OXI, OQx, de la fig. 2. Fig. 3. poſées en OSH, $O\sigma F$, comme dans la fig. 3. La premiere OSH paſſant par S entre les aſymptotes orthogonales DH, DB; & la ſeconde $O\sigma F$ paſſant par σ entre les aſymptotes DF, DB, pareillement orthogonales; tout le reſte demeurant le meſme dans cette fig. 3. que dans la fig. 2. ſoient priſes ſur DB prolongée vers O, les abſciſſes $D\Sigma = \frac{\overline{DL}^2}{DS}$, $DY = \frac{\overline{DN}^2}{DS}$, $D\phi = \frac{2}{\sqrt{5}} \times DB$, $DR = \frac{\overline{D\mu}^2 - \overline{\mu n}^2}{D\mu}$, & $DE = \frac{\overline{D\mu}^2 - \overline{\mu\nu}^2}{D\mu}$. Soient enſuite faites perpendiculairement à $D\Sigma$, les ordonnées $\Sigma\theta$, $Y\Lambda$, $B\varpi$, qui rencontrent l'hyperbole OSH en θ, Λ, ϖ; & les ordonnées $\phi\psi$, RQ EK, qui rencontrent de même l'hyperbole $O\sigma F$ en ψ, Q, K.

Cela fait, le corol. 11. d'icy donnant $ATUH = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \overline{\theta\Sigma Y\Lambda - DZP}$, & le corol. 16. pag. 364. de 1710. donnant $atu = \frac{2}{\sqrt{5}} \times \overline{\phi RQ\psi - \sigma Dp}$; l'eſpace icy parcouru en montant d'une viteſſe initiale quelconque AH pendant le temps AT malgré les reſiſtances ſuppoſées, ſera (*lem. art. 3. pag. 244. de 1710.*) au parcouru en pareil temps at par le même mobile en retombant dans le même milieu reſiſtant ſuppoſé $:: \frac{2}{\sqrt{3}} \times \overline{\theta\Sigma Y\Lambda - ZDP} . \frac{2}{\sqrt{5}} \times \overline{\psi\phi QR - \sigma Dp} :: \overline{\theta\Sigma Y\Lambda - ZDP} \times \sqrt{5} . \overline{\psi\phi QR - \sigma Dp} \times \sqrt{3}$. D'où l'on voit (*corol. 11.*) que l'eſpace total d'aſcenſion juſqu'à l'entiere extinction des viteſſes TU à la fin du temps AM dans le milieu reſiſtant ſuppoſé, ſera à celuy de chutte parcouru dans ce milieu en pareil temps $am :: \overline{\theta\Sigma B\varpi - ZDS} \times \sqrt{5} . \overline{\psi\phi EK - \sigma D\pi} \times \sqrt{3}$.

COROLLAIRE XXII.

Fig. 2. 3. On voit (*corol. 8. pag. 353. de 1710.*) que si la viteſſe AH de projection de bas en haut, eſt plus grande que la terminale σl du mobile dans le milieu reſiſtant ſuppoſé, ce mobile n'y en pourra jamais acquerir une égale à celle-là en tombant en vertu de la ſeule peſanteur malgré les reſiſtances de ce milieu ; que ſi cette viteſſe AH de projection de bas en haut, eſt égale à la terminale σl, il luy faudra un temps infini pour l'acquerir en tombant dans ce milieu ; que ſi enfin cette viteſſe AH de projection de bas en haut, eſt moindre que la terminale σl, par exemple, égale à σn, ou à $\sigma\nu$, &c. il ne luy faudra que le temps at, ou am, &c. pour l'acquerir en tombant en vertu de ſa ſeule peſanteur dans le milieu reſiſtant ſuppoſé.

AUTRE SOLUTION.

I. Soit $\frac{3}{4} \times \frac{a^4}{xx} = aa + au + uu$: il reſultera non ſeulement $x = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{aa}{\sqrt{aa + au + uu}}$; Mais encore $uu + au + \frac{1}{4}aa = \frac{3}{4} \times \frac{a^4}{xx} - \frac{3}{4}aa = \frac{3}{4} \times \frac{a^4 - aaxx}{xx}$; & conſequemment $u + \frac{1}{2}a = \frac{a\sqrt{3}}{2x} \times \sqrt{aa - xx}$, ou $u = \frac{a\sqrt{3}}{2x} \times \sqrt{aa - xx} - \frac{1}{2}a$; d'où reſulte $du = \frac{a\sqrt{3}}{2} \times \frac{-dx\sqrt{aa - xx} - \frac{xxdx}{\sqrt{aa - xx}}}{xx} = \frac{a\sqrt{3}}{2} \times \frac{-aa + xx - xx}{xx\sqrt{aa - xx}} \times dx = \frac{a\sqrt{3}}{2} \times \frac{-aadx}{xx\sqrt{aa - xx}}$, ou $-du = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{a^3dx}{xx\sqrt{aa - xx}}$. Donc $\frac{-aadu}{aa + au + uu} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{a^3dx}{xx\sqrt{aa - xx}} \times \frac{4xx}{3a^4} = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{adx}{\sqrt{aa - xx}}$. Mais (*ſolut. 1. art. 1.*) $dt = \frac{-aadu}{aa + au + uu}$. Donc auſſi $dt = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{adx}{\sqrt{aa - xx}}$.

Fig. 4. II. Pour conſtruire preſentement la courbe cherchée HUC des viteſſes reſtantes TU (u) par le moyen de cette derniere équation $dt = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{adx}{\sqrt{aa - xx}}$, ſoit encore priſe $AD = \frac{1}{2}a$; du centre D, & du rayon DG ou $DB = a$, ſoit encore le quart de cercle GSB, ſur le rayon DB duquel & de l'origine D, ſoient les abſciſſes $DQ = x$, avec leurs

ordonnées orthogonales $QP = \sqrt{aa-xx}$. La valeur $x = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{aa}{\sqrt{aa+au+uu}}$ trouvée dans le precedent art. 1. devant être $x = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{aa}{\sqrt{aa+ab+bb}}$ au commencement du mouvement dont la premiere vitesse est *(hyp.)* $u = b$, & être $x = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{aa}{\sqrt{aa}} = \frac{a\sqrt{3}}{2}$ à la fin qui rend $u = o$; il est manifeste que si l'on prend icy les abscisses $DY = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{aa}{\sqrt{aa+ab+bb}}$, & $D\Omega = \frac{a\sqrt{3}}{2}$, elles seront la plus petite & la plus grande des x que puissent permettre icy les differentes valeurs de u: desorte que toutes les autres possibles DQ seront moyennes entre ces deux-là, dont la seconde $D\Omega$ $(\frac{a\sqrt{3}}{2})$ aura sa coordonnée orthogonale ΩS $(\sqrt{\overline{DS}^2 - \overline{D\Omega}^2}) = \sqrt{aa - \frac{3}{4}aa} = \sqrt{\frac{1}{4}aa} = \frac{1}{2}a$ *(hyp.)* AD. Par consequent en prolongeant CA jusqu'à la rencontre du quart de cercle BSG, elle le rencontrera précisement au même point S que ΩS.

III. Aprés cela si l'on mene les autres ordonnées QP, YZ, perpendiculaires à DB comme ΩS, & ensuite les rayons DS, DP, DZ, dont les deux derniers prolongés rencontrent en N, L, ΩS aussi prolongée; le precedent art. 2. donnera non seulement $\Omega S = \frac{1}{2}a$, mais encore $DQ\,(x).\,QP\,(\sqrt{aa-xx}) :: D\Omega\,(\frac{a\sqrt{3}}{2}).\,\Omega N = \frac{a\sqrt{3}}{2x}\sqrt{aa-xx}$. Et consequemment $SN = \frac{a\sqrt{3}}{2x}\sqrt{aa-xx} - \frac{1}{2}a$ *(art. 1.)* $= u$: laquelle SN devient $SL\,(u) = b$, lorsque DN en DL, rend QP en YZ, ou $DQ = DY$, c'est à dire *(art. 2.)* $x = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{aa}{\sqrt{aa+ab+bb}}$, puisque par là $SN(u) = \frac{a\sqrt{3}}{2x}\sqrt{aa-xx} - \frac{1}{2}a$, devient $SL\,(u) = \frac{\sqrt{aa+ab+bb}}{a} \times \frac{\sqrt{4a^4+4a^3b+4aabb-3a^4}}{2\sqrt{aa+ab+bb}} - \frac{1}{2}a = \frac{\sqrt{aa+4ab+4bb}}{2} - \frac{1}{2}a = \frac{a+2b}{2} - \frac{1}{2}a = \frac{1}{2}a + b - \frac{1}{2}a = b$.

IV. Si deplus on mene de l'extremité p de l'élement circulaire Pp, la petite droite pr paralelle à BD, & qui rencontre PQ en r; l'on aura $PQ\,(\sqrt{aa-xx}).\,DP\,(a) :: pr\,(dx).\,Pp = \frac{adx}{\sqrt{aa-xx}}$. Et consequemment $\frac{x}{\sqrt{3}} \times Pp = \frac{2}{\sqrt{3}} \times$

$\frac{adx}{\sqrt{aa-xx}}$ (*art. 1.*) $= dt$. Par conſequent (en integrant) $t = \frac{2}{\sqrt{3}} \times GP + q$. Mais le cas de t (*AT*) $= o$ au commencement du mouvement, rendant (*hyp.*) $u = b$, & conſequemment (*art. 2.*) *DN* en *DL*, ou $GP = GZ$, reduit cette integrale à $o = \frac{2}{\sqrt{3}} \times GZ + q$, d'où reſulte $q = -\frac{2}{\sqrt{3}} \times GZ$. Donc cette integrale preciſe ſera t (*AT*) $= \frac{2}{\sqrt{3}} \times GP - \frac{2}{\sqrt{3}} \times GZ = \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP$. D'où l'on voit que les temps t (*AT*) écoulés depuis le commencement du mouvement, ſeront icy entr'eux comme les arcs circulaires *ZP* correſpondans, pris de l'origine *Z* vers *S* où ils ſe terminent, les viteſſes *SN* (u) s'y trouvant éteintes ou nulles : deſorte que des trois arcs *GZ*, *ZS*, *SB*, le ſeul icy utile eſt *ZS* qui, multiplié par $\frac{2}{\sqrt{3}}$, exprime tout le temps requis depuis le commencement du mouvement juſqu'à l'entiere extinction des viteſſes (u) dans le milieu reſiſtant ſuppoſé.

V. Ces deux derniers art. 3. & 4. rendent aiſée la conſtruction requiſe de la courbe *HUC* des viteſſes *TU* (u) reſtantes des primitives *TV* (v) malgré les reſiſtances ſuppoſées, & préciſément la même que celle qu'on en a trouvée dans la ſolut. 1. art. 2. En effet puiſque (*art. 3.*) u (*TU*) $= SN$, & (*art. 4.*) t (*AT*) $= \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP$, ſi aprés avoir pris *AT* (t) $= \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP$, on acheve le rectangle *NT* qui donne *TU* (u) $= SN$, & par tout de même ; il eſt manifeſte que la ligne *HUC*, qui paſſera par les angles *U* de tous les parallelogrames *NT* ainſi faits à l'infini des correſpondantes *SN*, *ST*, depuis *L* juſqu'à *S*, ſera la courbe cherchée des viteſſes icy reſtantes *TU* (u) malgré les reſiſtances ſuppoſées, de laquelle (*ſolut. 1. art. 1.*) l'équation eſt $dt = \frac{aadu}{aa+au+uu}$; & que *LH* paralelle à *SA*, donnera de même le point *H* de cette courbe à l'extremité d'une premiere ordonnée $AH = SL$ (*art. 3.*) $= b$ (*ſolut. 1. art. 1.*) $= AF$ premiere viteſſe ſuppoſée. *Ce qu'il falloit encore trouver.*

Cette

Cette conſtruction de la courbe HUC *donnera celle de la courbe* ARC *de la même maniere que dans la ſolut. 1. art. 3.*

COROLLAIRE XXIII.

Pour trouver encore icy les eſpaces parcourus pendant les temps $AT(t)$, autrement que dans les corol. 9. 10. 11. il faut conſiderer que la ſolut. 2. art. 1. donnant $u = \frac{a\sqrt{3}}{2x} \times \sqrt{aa-xx} - \frac{1}{2}a$, & $dt = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{adx}{\sqrt{aa-xx}}$, elle doit pareillement donner icy $udt = \frac{aadx}{x} - \frac{a}{\sqrt{3}} \times \frac{adx}{\sqrt{aa-xx}}$: deſorte qu'en integrant, l'on aura icy $\int udt\,(ATUH) = aa \times lx - \frac{a}{\sqrt{3}} \times \int \frac{adx}{\sqrt{aa-xx}} + q$ (*ſolut. 2. art. 2. 4.*) $= aa \times lDQ - \frac{a}{\sqrt{3}} \times GP + q$. Mais le cas de $ATUH = o$, qui rend $TU = AH$, rendant ainſi $DN = DL$, & par là $GP = GZ$, $DQ = DY$, reduit cette integrale à $o = aa \times lDY - \frac{a}{\sqrt{3}} \times GZ + q$, d'où reſulte $q = -aa \times lDY + \frac{a}{\sqrt{3}} \times GZ$. Donc cette integrale preciſe eſt $ATUH = aa \times lDQ - aa \times lDY - \frac{a}{\sqrt{3}} \times GP + \frac{a}{\sqrt{3}} \times GZ = aa \times l\frac{DQ}{DY} - \frac{a}{\sqrt{3}} \times ZP$: deſorte que $AMUH = aa \times l\frac{D\Omega}{DY} - \frac{a}{\sqrt{3}} \times ZS$; puiſque TU en M, rendant DN en DS, & par là QP en ΩS, rend $DQ = D\Omega$, & $ZP = ZS$. Donc (*lem. art. 3. pag. 244. de 1710.* les eſpaces parcourus pendant les temps $AT\left(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP\right)$ doivent être icy entr'eux comme les grandeurs correſpondantes $a \times l\frac{DQ}{DY} - \frac{ZP}{\sqrt{3}}$; & à l'eſpace parcouru pendant tout le temps $AM\left(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZS\right)$ comme ces mêmes differences variables $a \times l\frac{DQ}{DY} - \frac{ZP}{\sqrt{3}}$ ſont à la conſtante $a \times l\frac{D\Omega}{DY} - \frac{ZS}{\sqrt{3}}$.

COROLLAIRE XXIV.

Pour trouver encore d'une autre maniere les eſpaces icy parcourus pendant les temps $AT\left(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP\right)$ ſoit l'ordonnée pq au quart de cercle BSG, laquelle infiniment prés de PQ, luy ſoit paralelle. Enſuite du centre D & du demi-axe tranſverſe BD ſoit une hyperbole équila-

tere *OBO*, dont *DO* soit une des asymptotes, laquelle soit rencontrée en β, Π, π, φ, par les arcs circulaires $Y\beta$, $Q\Pi$, $q\pi$, $\Omega\varphi$, décrits du centre *D* par *Y*, *Q*, *q*, Ω. Des points β, Π, π, φ, soient les ordonnées asymptotiques $\beta\mu$, $\Pi\Delta$, $\pi\delta$, $\varphi\psi$, perpendiculaires à *DO* & qui rencontrent l'hyperbole en μ, Δ, δ, ψ.

Cela fait, on aura $D\Pi = DQ$ (*solut. 2. art. 2.*) $= x$; desorte que si l'on appelle $\Pi\Delta$, *s*; l'on aura icy $sx = \frac{1}{2}aa$, ou $2s = \frac{aa}{x}$, & consequemment $\frac{aadx}{x} = 2sdx = 2 \times \Pi\Delta\delta\pi$. Or (*corol. 23.*) $udt = \frac{aadx}{x} - \frac{a}{\sqrt{3}} \times \frac{adx}{\sqrt{aa-xx}}$. Donc aussi $udt = 2 \times \Pi\Delta\delta\pi - \frac{a}{\sqrt{3}} \times \frac{adx}{\sqrt{aa-xx}}$. Par consequent $\int udt$ (*ATUH*) $= 2 \times \beta\mu\Delta\Pi - \frac{a}{\sqrt{3}} \times \int \frac{adx}{\sqrt{aa-xx}} + q$ (*solut. 2. art. 4.*) $= 2 \times \beta\mu\Delta\Pi - \frac{a}{\sqrt{3}} \times ZP + q$. Mais le cas de $ATUH = o$, qui (*corol. 23.*) rend $GP = GZ$, & $DQ = DY$, ou $D\Pi = D\beta$, rendant ainsi $ZP = o$, & $\beta\mu\Delta\Pi = o$, reduit cette integrale à $o = q$. Donc cette integrale precise est $ATUH = 2 \times \beta\mu\Delta\Pi - \frac{a}{\sqrt{3}} \times ZP = 2 \times \beta\mu\Delta\Pi - \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{a}{2} \times ZP = 2 \times \beta\mu\Delta\Pi - \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZDP$. Par consequent aussi $AMUH = 2 \times \beta\mu\psi\varphi - \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZDS$; puisque *TU* en *M*, rendant *DN* en *DS*, & par là *QP* en ΩS, rend $ZP = ZS$, & $\beta\mu\Delta\Pi = \beta\mu\psi\varphi$. Donc (*lem. art. 3. pag. 244. de 1710.*) les espaces icy parcourus pendant les temps *AT* ($\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP$) seront encore icy entr'eux comme les grandeurs $2 \times \beta\mu\Delta\Pi - \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZDP$, ou $\beta\mu\Delta\Pi \times \sqrt{3} - ZDP$ correspondantes; & à l'espace parcouru pendant tout le temps *AM* ($\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZS$), c'est à dire (*corol. 1.*) jusqu'à l'entiere extinction des vitesses par les resistances supposées, comme ces grandeurs variables correspondantes $2 \times \beta\mu\Delta\Pi - \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZDP$ sont à la constante $2 \times \beta\mu\psi\varphi - \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZDS$, ou comme les variables $\beta\mu\Delta\Pi \times \sqrt{3} - ZDP$ correspondantes sont à la constante $\beta\mu\psi\varphi \times \sqrt{3} - ZDS$.

L'on aura la même chose si aulieu de l'hyperbole équilatere OBO *d'un demi-axe transverse* DB = a, *l'on en suppose*

une du même centre D, *& d'un demi-axe transverse* DΩ $=\frac{2\sqrt{3}}{2}$, *ou de tel autre* $=$ na *qu'on voudra, quelle que soit la valeur de* n, *pourvû qu'elle soit positive, c'est à dire depuis* D *vers* B; *& que* DO *inclinée de 45. deg. sur cet axe, en soit toûjours une des asymptotes: l'on aura, dis-je, la même chose que dans le precedent corol. 24. excepté qu'au lieu de* $2\times\beta\mu\Delta\Pi$, $2\times\beta\mu\psi\phi$, *il faudra pour lors* $\frac{2}{nn}\times\beta\mu\Delta\Pi$, $\frac{2}{nn}\times\beta\mu\psi\phi$. *Desorte que si le demi-axe transverse de l'hyperbole est* D$\Omega=\frac{2\sqrt{3}}{2}$ *qui rend son sommet en* Ω, *&* n $=\frac{\sqrt{3}}{2}$, *il faudra* $\frac{8}{3}\beta\mu\Delta\Pi$, $\frac{8}{3}\beta\mu\psi\phi$, *dans le precedent corol. 24. au lieu de* $2\times\beta\mu\Delta\Pi$, $2\times\beta\mu\psi\phi$; *& ainsi de toutes les autres valeurs de* n *à l'infini.*

COROLLAIRE XXV.

Pour trouver encore autrement que dans les corol. 20. & 21. le rapport des espaces d'ascension directe parcourus en vertu d'une projection verticale faite de bas en haut d'une vitesse quelconque *AH*, aux parcourus en retombant par la même ligne en vertu de la seule pesanteur constante du mobile, & dans le même milieu resistant supposé; tout ce qu'on voit des fig. 2. 3. dans la fig. 5. y demeurant le même, soient des points *Z*, *P*, *p*, π, les ordonnées *ZY*, *PQ*, *pq*, $\pi\lambda$, perpendiculaire à l'axe *DBO* en *Y*, *Q*, *q*, λ; par lesquels points & par Ω, μ, soient du centre *D* les arcs circulaires *YE*, *Q*Π, $\Omega\phi$, μb, *qf*, λh, lesquels rencontrent l'asymptote *DIO* en *E*, Π, ϕ, *b*, *f*, *h*; par lesquels points soient perpendiculairement à cette asymptote les ordonnées *EK*, $\Pi\Delta$, $\phi\psi$, *be*, *fg*, *hk*, lesquelles rencontrent l'hyperbole *OBO* en *K*, Δ, ψ, *e*, *g*, *k*. *Fig. 5.*

Cela fait, le precedent corol. 24. donnant $ATUH = 2\times KE\Pi\Delta - \frac{2}{\sqrt{3}}\times ZDP$, & le corol. 10. pag. 354. des Mem. de 1710. donnant $atu = 2\times ebfg - \frac{2}{\sqrt{3}}\times\sigma Dp$; l'espace icy parcouru en montant d'une vitesse initiale quelconque *AH* pendant le temps *AT* malgré les resistances supposées, sera

(lem. art. 3. pag. 244. de 1710.) au parcouru en pareil temps *at* par le même mobile en retombant en vertu de ſa ſeule peſanteur dans le même milieu reſiſtant ſuppoſé :: $2 \times KE\Pi\Delta - \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZDP . 2 \times ebfg - \frac{2}{\sqrt{5}} \times \sigma Dp :: KE\Pi\Delta - \frac{1}{\sqrt{3}} \times ZDP . ebfg - \frac{1}{\sqrt{5}} \times \sigma Dp$. D'où l'on voit *(corol. 24.)* que l'eſpace total d'aſcenſion juſqu'à l'entiere extinction des viteſſes *TU* à la fin du temps *AM* dans le milieu reſiſtant ſuppoſé, ſera à celuy de chûte faite en pareil temps *am* dans le même milieu :: $KE\varphi\downarrow - \frac{1}{\sqrt{3}} \times ZDS . ebhk - \frac{1}{\sqrt{5}} \times \sigma D\pi$.

Les reflexions faites dans le corol. 22. ſur les corol. 20. & 21. doivent pareillement ſe faire ſur celuy-cy auquel elles conviennent comme à ces deux-là. On pourroit encore tirer de la ſeconde ſolution tous les autres corollaires qu'on a tirés de la premiere.

REMARQUE.

Le rapport trouvé dans les corol. 14. 15. 16. entre la peſanteur du mobile, les reſiſtances que luy fait icy à chaque inſtant le milieu ſuppoſé, & les ſommes faites de cette peſanteur & de chacune de ces reſiſtances inſtantanées, peut encore ſe déduire immediatement des ſeules hypotheſes de ce problême-cy, leſquelles ſont *(ſolut. 1. art. 1.)* $-dt = dv = dr + du$, & $\frac{dr}{au+uu} = \frac{dt}{au+uu} \, au = \frac{ut}{aa}$: il s'en déduira de la même maniere que celuy de la peſanteur de ce mobile aux reſiſtances inſtantanées du même milieu, & aux differences ou excés dont cette peſanteur ſurpaſſe chacune de ces reſiſtances dans le problême de la pag. 244. des Mem. de 1710. a eſté déduit des ſeules hypotheſes de ce problême-là dans la Remarq. 3. de la pag. 371. des mêmes Memoires : ainſi nous ne nous y arrêterons pas davantage.

SCHOLIE.

Fig. 1. Pour ce qui eſt de la courbe *KEC* des reſiſtances inſtan-

tanées dans la fig. 1. l'hyphotese de z $(TE) = \frac{au+uu}{a}$, qui fait une des conditions du problême de ce Memoire-cy, rendant $au+uu=az$, ou $aa+au+uu=aa+az$, & $uu+au+\frac{1}{4}aa=az+\frac{1}{4}aa=\frac{4az+aa}{4}$, d'où resulte $u=\frac{1}{2}\sqrt{4az+aa}-\frac{1}{2}a$, & $du=\frac{adz}{\sqrt{4az+aa}}$; donnera $\frac{-aadu}{aa+au+uu} = \frac{-aadz}{\overline{a+z}\times\sqrt{4az+aa}}$. Mais la solut. 1. art. 1. donne $dt = \frac{-aadu}{aa+au+uu}$. Donc aussi $dt=\frac{-aadz}{\overline{a+z}\times\sqrt{4az+aa}}$ sera l'équation cherchée de la courbe *KEC* des resistances instantanées, c'est à dire, dont les ordonnées TE (z) seront par tout proportionnelles à ces resistances instantanées (dr) à la fin de chaque temps $AT(t)$. On voit de-là

1°. Que $TE=z=\frac{au+uu}{a}$ *(corol. 9.)* $=S\Pi$, & que TU en AH rendant $u=b$, y rend aussi $AK(z)=\frac{ab+bb}{a}$ *(corol. 9.)* $=S\varphi$. Donc en prolongeant $\Delta\Pi$, $\psi\varphi$, jusqu'à la rencontre en E, K, de TU, AH, prolongées jusques-là, la ligne *KEC*, qui passera par tous ces points K, E, ainsi trouvés, sera la courbe des resistances instantanées, c'est à dire, dont les ordonnées TE (z) seront proportionelles à ces resistances instantanées (dr). Reciproquement si cette courbe *KEC* est construite, il n'y aura qu'à mener de ses points E, K, des paralelles $E\Delta$, $K\psi$, à CX, & l'on aura les $S\Pi$, $S\varphi$, supposées dans le corol. 9, Ce qui déterminera aussi l'aire hyperbolique asymptotique $\psi\varphi\Pi\Delta$ dont l'excés pardessus le secteur circulaire ZDP correspondant, est *(corol. 9.)* proportionel à l'espace icy parcouru d'un mouvement retardé dans le milieu resistant supposé, pendant un temps quelconque $AT(\frac{2}{\sqrt{}}\times ZP)$.

2°. De ce que *(nomb. 1,)* $S\Pi=TE$, $S\varphi=AK$, & que les TE (z) sont *(hyp.)* proportionelles aux resistances instantanées (dr) à la fin de chaque temps $AT(t)$; il s'ensuit que les $S\Pi$ sont pareillement icy proportionelles à ces resistances instantanées, & $S\varphi$ à la premiere d'entr'elles au

commencement du mouvement ; ainſi qu'on l'a desja vû dans le corol. 14.

3°. De ce que *(nomb. 1.)* $ET = S\Pi$ *(corol. 9.)* $\frac{au+uu}{a}$, il ſuit encore que lorſque $TU\ (u) = o$ en M, il doit auſſi y avoir $ET = o$; & par conſequent la courbe KEC doit rencontrer ſon axe AC en ce point M auſſi bien que *(corol. 1.)* la courbe HUC.

4°. Puiſque *(nomb. 1.)* $AK\ (z) = \frac{ab+bb}{a}$, ſi l'on ſubſtituë cette valeur de z dans l'équation $dt = \frac{-aadz}{\overline{a+z} \times \sqrt{4az+aa}}$ de la courbe KEM, cette équation ſe changera en $dt = \frac{-a^3dz}{\overline{aa+ab+bb} \times \sqrt{4ab+4bb+aa}} = \frac{-a^3dz}{\overline{aa+ab+bb} \times \overline{2b+a}}$ pour le point K; d'où l'on voit que cette courbe y rencontrera ſa premiere ordonnée AK ſous un angle AKM dont le ſinus ſera à celuy de ſon complement :: $a^3 . \overline{aa+ab+bb} \times \overline{a+2b}$ :: $aa . \frac{aa+ab+bb}{a} \times \overline{a+2b}$ *(corol. 9.)* :: $\overline{\beta S}^2 . \beta\varphi \times \overline{\beta L+SL}$. De ſorte que ſi $b = a$, ce ſeroit :: 1 . 9.

5°. De même puiſque *(nomb. 3.)* $ET\ (z) = o$ en M, l'équation $dt = \frac{-aadz}{\overline{a+z} \times \sqrt{4za+aa}}$ de la courbe KEM, s'y réduira à $dt = \frac{-aadz}{aa} = -dz$; ce qui fait voir que cette courbe y rencontrera ſon axe AC ſous un angle de 45. deg. auſſi-bien *(corol. 2.)* que HUC ; & qu'ainſi ces deux courbes ſe toucheront en M, en tournant toûjours l'une & l'autre leur convexité vers AC où elles ſe termineront.

Voilà, ce me ſemble, aſſez d'uſages de la Regle generale des Mouvemens faits dans des milieux reſiſtans en raiſon quelconque, demontrée dans les Mem. de 1707. pag. 382. & de 1708. pag. 115. pour en faire ſentir l'univerſalité : je finis donc par la Remarque ſuivante.

REMARQUE.

I. Avant que de finir cette matiere des reſiſtances il eſt à remarquer que ſuivant le corol. de la def. 2. pag. 223. des Mem. de 1707. & ſuivant chacune des deux pre-

mieres Regles de la pag. 268. des mêmes Memoires, ſi l'on prend icy φ pour la peſanteur ou pour telle autre force qu'on voudra, acceleratrice ou retardatrice des viteſſes primitives v qu'elle accelereroit ou retarderoit dans le vuide ſuivant ſa direction, quelle quelle fuſt; l'on aura icy en general $\varphi = \frac{\pm dv}{dt}$, dont le ſigne ſuperieur ſera pour le cas où le mobile obéiroit à cette force en allant préciſement du côté qu'elle le pouſſe, & l'inferieur pour celuy où le mobile iroit directement contr'elle : cette force φ luy cauſant $+dv$ à chaque inſtant dt dans le premier cas que nous appellerons *de deſcente* vers le point quelconque où elle tend, & $-dv$ dans le ſecond que nous appellerons d'*aſcenſion*. Donc cette équation $\varphi = \frac{\pm dv}{dt}$ donnant auſſi $\pm \varphi\, dt = dv$, la ſubſtitution de cette valeur de dv dans la Regle generale $\frac{dt}{a} = \frac{dv - du}{z}$ (*ſolut. 1. art. 1. &c.*) qui juſqu'icy nous a ſervi à découvrir tant de proprietés des mouvemens faits dans des milieux reſiſtans, la transformera en $\frac{dt}{a} = \frac{\pm \varphi dt - du}{z} = \frac{-\varphi dt \pm du}{\mp z}$; & enſuite (ſuppoſant $a = 1$) en $\varphi dt \mp z dt = \pm adu$, d'où reſulte $dt = \frac{\pm adu}{\varphi \mp z}$, qui (à cauſe de $udt = ds$, en prenant s pour l'eſpace parcouru pendant le temps t en vertu des viteſſes u reſtantes à chaque inſtant dt dans le milieu de reſiſtance z ſuppoſée) donne auſſi $ds = \frac{\pm audu}{\varphi \mp z}$ (à cauſe de $a = 1$) $= \frac{\pm udu}{\varphi \mp z}$: deſorte que l'on aura encore icy deux Regles $dt = \frac{\pm adu}{\varphi \mp z}$, & $ds = \frac{\pm udu}{\varphi \mp z}$, pour toutes ſortes de mouvemens faits dans des milieux de reſiſtances quelconques z, chacune auſſi generale que celle ($\frac{dt}{a} = \frac{dv - du}{z}$) dont elles reſultent, & dans leſquelles le ſigne ſuperieur de chaque terme des fractions eſt pour le cas de deſcente, & l'inferieur pour celuy d'aſcenſion.

II. Ces deux Regles $dt = \frac{\pm adu}{\varphi \mp z}$, $ds = \frac{\pm udu}{\varphi \mp z}$, qu'on voit (*art. 1.*) déduites de celle $\frac{dt}{a} = \frac{dv - du}{z}$ des Memoires

precedens, ſans y conſiderer d'autre variation de viteſſes que celle des primitives (v) qui dans le vuide devroient toûjours s'accelerer en deſcendant ; ſe peuvent auſſi demontrer indépendamment de celle-là par la ſeule conſideration de la variation des viteſſes reſtantes (u) dans le plein, leſquelles en deſcendant pourroient auſſi-bien y être retardées qu'accelerées ſelon que la reſiſtance z de ce milieu ſeroit plus grande ou moindre que la force φ acceleratrice ou retardatrice des viteſſes primitives v. Car il eſt manifeſte ſuivant chacune des deux premieres Regles de la pag. 268. des Mem. de 1707.

1°. Qu'en deſcendant, ſi $\varphi > z$, l'on aura $\varphi - z = \frac{+du}{dt}$; & que ſi $\varphi < z$, l'on aura $z - \varphi = \frac{-du}{dt}$, & conſequemment auſſi $\varphi - z = \frac{+du}{dt}$.

2°. Qu'en montant l'on aura toûjours $\varphi + z = \frac{-du}{dt}$, quelques ſoient la force φ & la reſiſtance z.

Donc en general on aura encore icy $\varphi \mp z = \frac{\pm du}{dt}$, ou $dt = \frac{\pm du}{\varphi \mp z}$ (en prenant encore $a=1$) $= \frac{\pm adu}{\varphi \mp z}$; d'où reſultera encore auſſi $ds = \frac{\pm udu}{\varphi \mp z}$ comme dans le precedent art. 1. le ſigne ſuperieur de chaque terme des fractions étant encore icy comme là pour le cas de deſcente, & l'inferieur pour celuy d'aſcenſion.

III. Pour avoir preſentement l'accord de ces deux Regles $dt = \frac{\pm adu}{\varphi \mp z}$, $ds = \frac{\pm udu}{\varphi \mp z}$, des precedens art. 1. 2. avec la generale $\frac{dt}{a} = \frac{dv - du}{z}$ déduite de $\frac{dt}{a} = \frac{dr}{z}$ dans les Mem. de 1707. pag. 387. & de 1708. pag. 115. & de laquelle ces deux-là viennent auſſi d'eſtre déduites dans l'art. 1. Les voicy appliquées aux mêmes hypotheſes de reſiſtances dans les mouvemens rectilignes, auſquelles cette premiere Regle generale $\frac{dt}{a} = \frac{dv - du}{z}$ l'a été dans ces Mem. de 1707. 1708. dans ceux de 1709. 1710. & vient de l'être dans celuy-cy : ſçavoir aux hypotheſes des reſiſtances z, ſoit en raiſon

raison des vitesses effectives u, soit en raison des quarrés de ces vitesses, soit enfin en raison des sommes faites de ces mêmes vitesses & de leurs quarrés : trois hypotheses employées par M. Newton dans ses princ. Math.

1°. Si $z = u$, les deux Regles precedentes $dt = \frac{\pm adu}{\varphi \mp z}$, $ds = \frac{\pm udu}{\varphi \mp z}$, des art. 1. 2. donneront $dt = \frac{\pm adu}{\varphi \mp u}$, $ds = \frac{\pm udu}{\varphi \mp u}$.

2°. Si $z = \frac{uu}{a}$, ces deux Regles donneront aussi $dt = \frac{\pm aadu}{a\varphi \mp uu}$, $ds = \frac{\pm audu}{a\varphi \mp uu}$.

3°. Si $z = u + \frac{uu}{a} = \frac{au + uu}{a}$, les deux mêmes Regles donneront pareillement $dt = \frac{\pm aadu}{a\varphi \mp au \mp uu}$, $ds = \frac{\pm audu}{a\varphi \mp au \mp uu}$.

Desorte que si l'on fait icy la force $\varphi = a$ constante, telle qu'on suppose d'ordinaire la pesanteur avec Galilée ; & qu'au lieu de ds on y mette partout udt, à cause de $u = \frac{ds}{dt}$: toutes ces équations ainsi déduites des Regles $dt = \frac{\pm adu}{\varphi \mp z}$, $ds = \frac{\pm udu}{\varphi \mp z}$, se trouveront les mêmes que celles que j'ay déduites de la premiere Regle $\frac{dt}{a} = \frac{dr}{z} = \frac{dv - du}{z}$ dans les Mem. de 1708. 1709. 1710. & dans ceux-cy, pour les mouvemens verticaux dans les trois mêmes hypotheses de resistances instantanées z, & dans celle d'une vitesse primitive (v) accelerée ou retardée en raison des temps écoulés ou à écouler, telle qu'elle resulteroit d'une pesanteur constante $= a$ dans un milieu sans resistance.

IV. Quant aux mouvemens primitivement uniformes, leurs vitesses primitives v ayant leurs accelerations ou leurs retardemens primitifs momentanées $= \pm dv = o$, & l'art. 1. donnant $\varphi = \frac{\pm dv}{dt}$, l'on y aura de même $\varphi = o$. Donc les deux Regles precedentes *(art. 1. 2.)* $dt = \frac{\pm adu}{\varphi \mp z}$, $ds = \frac{\pm udu}{\varphi \mp z}$, donneront icy $dt = \frac{\pm adu}{\mp z}$, $ds = \frac{\pm udu}{\mp z}$ pour Regles

de ces ſortes de mouvemens faits dans des milieux de reſiſtances (z) quelconques, & en lignes quelconques : deſorte qu'en multipliant haut & bas chacune de leurs fractions par ∓ 1, elles ſe changeront pour icy en $dt = \frac{-adu}{z}$, $ds = \frac{-udu}{z}$, dont la premiere eſt celle de la pag. 390. des Mem. de 1707. pour ces ſortes de mouvemens, & l'autre en eſt une ſuite venuë par $dt = \frac{ds}{u}$.

Il y auroit encore icy bien des choſes à remarquer, ſur-tout par rapport aux mouvemens faits en lignes courbes quelconques dans des milieux de reſiſtances auſſi quelconques ; mais ce Memoire-cy n'eſt deſja que trop long. Je finis donc en avertiſſant ſeulement qu'il faut bien ſe ſouvenir que ϕ ſuivant l'art. 1. exprime toûjours la force du mobile continuellement appliquée pour ou contre ſon mouvement ſuivant la ligne de direction de ce même mouvement dans les deux Regles trouvées dans les art. 1. 2. Et qu'ainſi en fait de mouvemens curvilignes, il faut toûjours prendre pour cette force ϕ ce que la centrale du mobile en a ſuivant la tangente de la courbe en tel point qu'on voudra : ce qui rendra ces deux Regles propres à ces ſortes de mouvemens, & d'accord avec celle que M. Bernoulli en a auſſi trouvée à ſa maniere avec des uſages tres ſçavans que je donnay avec elle de ſa part à l'Academie le 28. de Janvier dernier.

DESCRIPTION

Des Fleurs & des Graines de divers Fucus, & quelques autres Obſervations phyſiques ſur ces meſmes Plantes.

Par M. DE REAUMUR.

1711. NOs connoiſſances vont preſque juſques où elles peuvent aller ſur l'origine des plantes, lorſque nous ſommes parvenus à découvrir les graines d'où elles viennent. La groſſierté de nos ſens ne nous permet guere de les ſui-

Fig. 2.

Fig. 4.

Fig. 5.

Berey fec[it]

vre plus loin, souvent mesme elle nous empêche d'arriver jusques-là. Depuis long-temps les meilleurs philosophes sont convaincus que des corps si parfaitement organisés ne peuvent naistre sur la terre ou dans les eaux, sans avoir reçu auparavant une premiere naissance, pour ainsi parler, par le moyen d'organes semblables à ceux qu'ils doivent faire paroistre un jour; je veux dire sans des semences produites par des plantes telles qu'ils le doivent devenir. Il nous reste pourtant encore à connoistre les graines d'où naissent quantité de plantes. Les observations physiques ne se font pas aussi vîte que l'on raisonne.

Si neantmoins les semences de plusieurs plantes terrestres, comme celles de diverses especes de Mousses, de Lychens & de Champignons, nous sont encore inconnuës; c'est probablement leur extreme petitesse qui les a dérobé aux yeux des botanistes, qu'elles ont tant exercé. Mais si nous connoissons si peu les semences des plantes de Mer, c'est qu'on n'a pas assez cherché à les connoistre. Les terrestres, plus commodes à considerer, se sont attirées la principale attention des Botanistes.

Aussi, depuis que M. Tournefort a rangé toutes les plantes marines dans la classe de celles dont nous ne connoissons ni les fleurs ni les fruits, M. le Comte de Marsigli ayant examiné en observateur habile celles de la mediterrannée, a découvert des fleurs & des graines dans plusieurs de ces plantes. Mais personne, que je sçache, n'a encore trouvé les fleurs d'aucunes plantes de l'Ocean, mesme de celles qui sont les plus faciles à observer; je veux dire de ces plantes que l'on peut examiner sur pied comme les terrestres, parce que la Mer les abandonne chaque jour pendant plusieurs heures. A exactement parler, je ne vois pas mesme qu'on en ait encore reconnu les semences, quoyque M. Rai nous rapporte *pag. 1849. hist. & pag. 6. sinop.* que M. Robinson a observé le premier, que les vescies, qui sont aux extremités des feüilles de divers Fucus, sont les vescies ou les capsules qui contiennent les semences. Car

M. Robinſon a regardé comme les ſemences certains petits corps ronds, d'une couleur obſcure ; & ces petits corps, comme nous le dirons dans la ſuite, ne ſont eux-meſmes que les capſules des ſemences.

Les découvertes de M. le Comte Marſigli ſur les plantes de la Mediterrannée, & l'uniformité que la nature ſemble affecter dans ſes operations, devoient diſpoſer à croire que les plantes de l'Ocean n'eſtoient pas privées de fleurs & de ſemences ſenſibles. Dumoins ſembloit-il à ſouhaiter pour la Botanique marine, encore bien confuſe, que la nature eut étendu juſques-là ſon uniformité, & qu'on pût parvenir à connoiſtre les fleurs & les ſemences d'un aſſez grand nombre de plantes marines, pour eſtre en eſtat de les caracteriſer par une methode ſemblable à celle que M. Tournefort a employée avec tant de ſuccés ſur les plantes terreſtres.

Il eſt vray qu'il faudroit pour cela une grande quantité d'obſervations ; mais il faut toûjours commencer par en ramaſſer : une ſeule obſervation conduit ſouvent à beaucoup d'autres, la ſuite de ce Memoire le prouvera aſſez. Dans le dernier voyage que je fis ſur les côtes de Poictou & d'Aunis, j'examinay attentivement les plantes qui y croiſſent, on verra quel fut le fruit de cette recherche, je trouvay dans quelques-unes des fleurs & des graines ; d'autres que je conſideray peut-eſtre dans des temps moins favorables, ne me laiſſerent voir que des fleurs ou que des graines.

Le nom de *Fucus*, commun à quantité de plantes marines, a eu une ſignification aſſez incertaine parmi les autheurs. Quelques-uns s'en ſont ſervis pour exprimer toutes les plantes marines; d'autres ne l'ont attribué qu'à une certaine plante de Mer, qui par ſa figure reſſemble à la racine d'une plante terreſtre, c'eſt aprés Imperati que je parle. L'illuſtre M. Tournefort a fait des Fucus un genre de plantes, & pour nous donner le caractere de ce genre, il s'eſt contenté de faire graver trois plantes differentes, & nous a

dit de rapporter au mesme genre toutes les plantes qui croissent sous les eaux, dont les figures approchent de celles qu'il a fait representer. Caractere à la verité un peu vague, mais il n'estoit pas aisé de mieux faire. Les premieres plantes où nous avons trouvé des fleurs & des semences sont du genre de Fucus, qu'il a déterminé.

Entre les plantes de ce genre, il n'y en a guere de plus communes sur les côtes de Poictou & d'Aunis, que celle que nous avons fait graver dans la premiere planche *; c'est le *Fucus, sive alga latifolia, major dentata raii synop. 3. & hist. ap.* on l'a trouvé dans Morisson. *hist. oxon. part. 3. sect. 15. tab. 9. fig. 1.* elle croist prés des bords des côtes. La Mer pendant son reflux laisse toûjours à découvert un grand nombre de plantes de cette espece; elles sont si proches les unes des autres, dans la pluspart des endroits où elles viennent, qu'elles couvrent entierement la surface de la terre que la Mer a abandonnée. * *Fig. 1.*

Chaque plante est attachée à une pierre par sa racine *: si pourtant l'on peut donner ce nom à une partie qui ressemble plus à la racine des plantes terrestres par sa position que par ses fonctions & sa figure. La surface inferieure de cette espece de racine prend la figure de la pierre sur laquelle elle est appliquée; son contour est à peu prés rond, & a environ un pouce ou un pouce & demi de diametre. Elle est trés adherante à la pierre, à laquelle il y a apparence qu'elle est collée par une matiere glutineuse dont ces sortes de plantes sont remplies; du moins ne voit-on pas que la racine jette aucunes fibres qui aillent s'insinüer dans la substance de la pierre. * *Fig. 1. RR.*

Prés de ses bords la racine n'a guere qu'une ligne d'épaisseur: mais cette épaisseur augmente insensiblement jusques vers son milieu, là elle est de quatre à cinq lignes; de sorte que sa figure exterieure a quelque air de celle d'un pied de verre. On y voit pourtant diverses sinuosités qui ont leur direction du milieu vers les bords. Sa couleur est plus brune que celle du reste de la plante, mesme que celle des

tiges ; elle eſt d'un verd trés obſcure, ſa ſubſtance eſt aſſez dure.

C'eſt environ du milieu de cette racine que partent les tiges. Quelquefois la plante en a trois ou quatre*, ſouvent elle n'en a qu'une ƒ. Chaque tige eſt un peu applatie. Si prés de ſon origine, elle a quatre lignes de largeur, elle n'en a que deux d'épaiſſeur ; ſes côtés ſont arrondis. Cette tige jette ordinairement trois à quatre branches, depuis la racine juſqu'à un pouce & demi de là. Les branches ſont parfaitement ſemblables aux tiges à leur groſſeur prés. De diſtance en diſtance les unes & les autres ſe diviſent en deux diverſes fois ; une tige ſe diviſe pour l'ordinaire cinq à ſix fois, & chacune des parties née de cette diviſion ſe diviſe de la meſme maniere quatre à cinq fois, plus ou moins. Les rameaux qui naiſſent de chaque diviſion ſont à l'ordinaire plus petits que la branche qui les a fournis. Ce ſont tous ces rameaux, ces branches, ces tiges qui ſont les nervures des feüilles, ou qui, plus exactement parlant, ſont les nervures de la feüille. Car il ſemble que la plante entiere, lorſqu'elle n'a qu'une tige, n'eſt qu'une feüille profondement decoupée : & que ſur une meſme racine il n'y a qu'autant de feüilles qu'il y a de tiges differentes, ou au plus qu'il n'y a qu'autant de feüilles qu'il y a de branches principales qui partent immediatement des tiges.

* Fig. 2. TTT, &c.

ƒ Fig. 1. T.

Toutes les branches & leurs ramifications ſont dans un meſme plan, comme les doigts d'une main étenduë & ouverte : & pour me ſervir d'une comparaiſon qu'Imperati a employée dans la meſme occaſion, la ſubſtance de la feüille eſt attachée à ces differentes ramifications de la meſme maniere que les plumes ſont collées contre le bois d'une fléche. Ainſi chaque feüille, ou chaque partie de feüille eſt diviſée en deux également par une des ramifications.

Mais il eſt à remarquer que où les rameaux, que nous pouvons à preſent appeller les nervures de la feüille, que

où ces rameaux, dis-je, sont plus étroits & plus deliés, la partie de feüille qu'ils soutiennent est plus large. Desorte qu'au lieu que les nervures deviennent plus étroites, plus deliées à mesure qu'elles s'éloignent de la racine, la feüille ou les parties de la feüille deviennent au contraire plus larges selon qu'elles s'en éloignent davantage.

La tige elle-mesme, & les principales branches qu'elle fournit, commencent à servir de nervure à la feüille à quelques pouces de leur origine. La feüille a là une largeur presque insensible, qui augmente insensiblement : elle suit la nervure des deux côtés. un demi pouce au dessus, quelquefois plus loin, de l'endroit où la nervure s'est divisée en deux, la partie de la feüille qui est dans l'interieur de l'angle, se divise elle-mesme en deux, & la feüille continuë de mesme à se diviser à mesure que les nervures se divisent.

Au reste ces nervures ne jettent aucunes fibres sensibles dans la substance de la feüille, & quelques déliées qu'elles deviennent, on les distingue fort aisément du reste de la substance, par leur couleur qui est plus brune. Celle de la feüille est d'un verd tirant sur le verd d'olive, la leur est d'un verd plus foncé ; d'ailleurs leur tissure est à l'ordinaire plus serrée que celle de la feüille. Comme elles deviennent de plus minces en plus minces, en certains endroits elles n'ont que l'épaisseur de la feüille, en d'autres elles en ont beaucoup davantage. Mais où leur épaisseur surpasse celle de la feüille, elle la surpasse également de part & d'autre, c'est ce qui fait en-partie que ces sortes de feüilles n'ont ni envers ni endroit ; je veux dire qu'elles n'ont point un côté different de l'autre, comme les feüilles des plantes terrestres dont le dessous est fort different du dessus. Les extremités des feüilles, ou plustôt les extremités des parties ou des differens morceaux de la feüille, ont leurs coins arrondis. La figure du reste de cette extremité n'a rien de constant ; quelquefois elle est en ligne droite, ayant pourtant diverses petites découpures, & une plus profonde que les autres vis-à-vis le bout de la nervure.

Quelquefois au contraire, vis-à-vis le mesme endroit, la feüille forme une espece depointe qui avance plus que le reste.

La largeur des feüilles des plantes de cette espece varie fort, il y en a dont les extremités ont quatorze à quinze lignes de largeur, d'autres vers les mesmes extremités n'ont que cinq à six lignes. La plus grande largeur de chaque morceau de feüille n'est pas neanmoins precisement aux extremités ; elle est un peu au dessus d'une des dernieres divisions des nervures.

La longueur de cette plante n'est pas plus aisée à determiner que sa largeur ; elle va rarement par de-là deux pieds & demi, mais souvent elle a beaucoup moins. Au reste j'ay dit la longueur & non pas la hauteur, parce que la tige estant flexible & trop foible pour soutenir la plante, on la trouve toûjours couchée, lorsque la Mer s'en est éloignée pendant son reflux.

Les bords des feüilles sont dentelés ou découpés ; chaque petite dent, s'il est permis de donner ce nom à chaque partie faite par la découpure, se termine par un angle fort aigu, & est inclinée vers les bouts de la plante : il y a ordinairement deux ou trois de ces especes de dents, quatre à cinq fois plus longues que les autres, scituées vers l'origine des branches & des tiges. Il y en a quelquefois de pareilles dans divers autres endroits de la plante.

Aprés tout il y a bien de la varieté dans la maniere dont sont taillées les dentelures de ces sortes de plantes, & dans la maniere dont elles sont distribuées ; desorte que l'on ne pourra guere se fier aux differences qui en naissent, pour distinguer les especes de ces plantes qu'aprés une longue suite d'observations réiterées. Il y a mesme lieu de soupçonner qu'on a desja employé differens noms pour en designer plusieurs comme differentes, qui ne devroient signifier que la mesme sous differentes figures.

* *Fig.* 2. La seconde plante de cette espece que j'ay fait graver * est propre à faire sentir combien ce soupçon est fondé. C'est

C'est le *Fucus maritimus vel quercus maritima, vesiculas habens C. B. pin. 365. Raij. hist. 70.* Souvent l'on trouve cette plante sans qu'elle ait aucunes dentelures, aucunes découpures sur ses feüilles : & sur les mesmes feüilles on trouve en differens endroits de petites vescies approchantes de la figure d'une boule un peu applatie *. Une des moitiés de cette vescie est d'un côté de la feüille, & l'autre moitié est de l'autre côté de la mesme feüille. Ces differences sembleroient suffire pour déterminer à regarder cette plante comme differente de la premiere dont nous avons parlé : mais on verra qu'on ne peut compter surement sur ces sortes de varietés, si l'on prend garde que la plante que j'ay fait graver planche 2. a une branche précisement découpée, comme l'*Alga dentata Raii ;* & que sur cette branche il n'y a aucune vesicule. Si la plus grande partie des branches de cette plante estoient comme la branche *B* dentelées & sans vesicules ; & que quelqu'unes seulement fussent sans dentelures & eussent des vesicules sous laquelle des deux especes la rangeroit-t-on ? De plus ne peut-il pas arriver que dans certains endroits toutes les branches de la plante viennent telles que la branche *B*, & que toutes les autres soient comme le reste de la plante, ce qui est d'ordinaire ; & alors tantost la mesme plante seroit le *Fucus sive Alga latifolia dentata Raii*, & tantost le *Fucus vesiculas habens*. Enfin on a vû ces sortes de *Fucus* dans des temps où les extremités de leurs feüilles estoient gonflées, & dans des temps où elles estoient applaties, & cela a fourni encore des distinctions de plantes differentes bien peu fondées. Aprés que nous aurons fait connoistre leurs fleurs & leurs graines, on verra que ce gonflement des extremités des feüilles est passager & de quoy il dépend.

* *Fig. 2. VV, &c.*

Quoyqu'il en soit de la varieté des especes de *Fucus*, qui par leur figure ressemblent à ceux des figures 1. & 2. je leur ay trouvé à tous des fleurs & des graines semblables & arrangées d'une semblable maniere. Leurs fleurs viennent sur toute la substance de la feüille, depuis son origine jus-

qu'à ses extremités, il n'y a que sur les nervures où on n'en trouve point, le reste de plante en est tout couvert *. Chaque fleur est une espece de petite houpe, de petite aigrette, composée d'une infinité de filets differens extremement déliez. Leur nombre est si grand qu'il seroit difficile de les compter; ceux dont l'assemblage forme une mesme fleur, sont tous à peu prés de mesme longueur. Mais des fleurs differentes sont composées de filets plus longs ou plus courts. Les plus longs n'ont guere plus d'une ligne, & les plus courts ont du moins une demie ligne. Ils partent tous d'un petit trou, fait dans la substance de la feüille, ce petit trou leur tient lieu de calice.

* Fig. 1. FFF, &c.

Ces filets, quoyque courts, ne sçauroient se soutenir tant ils sont déliez, d'ailleurs ils sont extremement flexibles. On peut les comparer à des fils de vers à soye, ou mesmes à des fils de coques d'araignées. Lorsque la Mer s'est éloignée de la plante, ils sont tous couchez sur la feüille : ils y paroissent arrangez de manieres fort differentes ; souvent on les voit disposez en rond, comme le sont les demi-fleurons des fleurs radiées, ou comme le sont les feüilles des fleurs en roses *. Quelquefois ils sont tous jettez d'un mesme côté *, ils ressemblent alors à une aigrette de verre ou de crin, couchée. Enfin souvent leur arrangement tient quelque chose des deux arrangemens précedens, il dépend beaucoup de la maniere dont l'eau où ils nageoient, s'est écoulée. On imagine assez que des fils déliez & flexibles peuvent se jetter de differens côtés.

* Fig. 1. PP, &c.

* Fig. 1. DD.

Avec quelque soin que j'aye examiné ces filets, je n'en ay pû trouver dont les extremités fussent chargées de sommets : c'est ce qui m'a empesché de leur donner le nom d'Etamines, qui ne sçauroit leur convenir, si l'on s'en tient à la définition des étamines que nous a donnée l'illustre M. Tournefort, & ce qui m'empesche d'oser ranger les fleurs qu'ils composent parmi les fleurs à étamines. Je sçay bien que le systême de ceux qui prétendent que les poussieres des sommets sont necessaires pour feconder les graines, ne

s'accommodera pas de fleurs sans étamines. Aprés tout une supposition de plus ne coûte guere dans un systéme, il suffira pour celuy-cy de dire que les sommets des filets tombent dés-lors que ces filets commencent à se développer; peut-estre mesme tombent-ils plus tard, quoyque je n'en aye pas apperçû. Ce qui sembleroit prouver qu'ils ont tous esté chargés de sommets, c'est que leurs extremités sont pointuës. Au cas mesme qu'ils fussent privés de sommets, s'ensuivroit-il qu'ils le fussent de ces poussieres précieuses à quelques Botanistes, à cause de leur figure reguliere, & qui ne sont regardées par tous les autres que comme les excremens de la plante; parce qu'ils croyent que des excremens peuvent fort bien avoir une figure reguliere dans les plantes, comme dans les animaux! La nature ne pourroit-t-elle pas donner issuë à ces poussieres par toute la longueur du filet; aulieu que dans les plantes terrestres elles sortent seulement par les sommets dont les filets sont chargés! Cette derniere conjecture n'est pas entierement sans fondement, on voit sur ces filets divers grains de poussiere, mais il est à craindre que ce ne soient de petites parties du sediment que l'eau y a laissé.

Au reste quelque nom que l'on veüille donner à ces fleurs, je veux dire, soit qu'on les laisse dans la classe des fleurs à étamines, soit qu'on en fasse une classe, qu'on nommera des fleurs à filets, ou à aigrettes, la maniere dont elles sont distribuées sur la feüille n'a rien de regulier. Tantôt elles sont plus proches, tantôt elles sont plus éloignées les unes des autres: quelquefois les bouts des filets d'une fleur touchent les bouts des filets d'une autre fleur. Souvent elles sont éloignées d'une ligne les unes des autres, mais rarement de trois. Elles viennent également sur l'un & l'autre côté de la feüille, mais chaque fleur ne jette des filets que d'un côté. Elles sont beaucoup moins sensibles lorsque la plante est moüillée, que lorsqu'elle commence à sécher; & cela parce que les filets sont blancs quand ils sont secs; aulieu que pendant qu'ils sont moüillés, leur couleur tire

sur le brun, couleur plus approchante de celle de la feüille.

De toutes les fleurs qui couvrent ces sortes de plantes, il n'y a que celles qui viennent auprés de quelques-unes des extremités des feüilles qui donnent des graines. Lorsque ces fleurs sont prestes à tomber, les extremités de la feüille commencent à se gonfler *, & le reste de la feüille conserve sa premiere épaisseur. Les extremités aprés s'estre gonflées à un certain point, deviennent des especes de gousses * qui contiennent les semences. Les fleurs estant tombées ont distingué aisément divers petits trous qui paroissent penetrer dans la substance de la feüille ‡; de chacun de ces petits trous sortoit une des houpes de filets, ou une des fleurs. Ces trous sont beaucoup plus sensibles prés des extremités de la feüille que partout ailleurs; & ils le sont d'autant plus dans ces derniers endroits, que l'épaisseur de la feüille y est plus augmentée; lorsqu'elle y est devenuë un peu remarquable, non seulement ces trous sont trés distincts, mais on voit de plus un petit rebord, une espece de bourlet qui les entoure. Desorte que l'ouverture de chaque trou est un peu plus élevée que le reste de la surface de la feüille.

* Fig. 1. ggg, &c.

* Fig. 2. GGG, &c. HII, &c.

‡ Fig. 1. OOO.

L'épaisseur des bouts de la feüille croist souvent jusqu'à ce qu'elle ait sept à huit lignes vers le milieu du bout; quelquefois elle devient plus considerable, mais souvent elle l'est moins. Ces extremités gonflées prennent une figure differente de celle des autres extremités; ordinairement elles se terminent par deux pointes ou deux especes de cornes * qui forment un angle aigu. La longueur de chaque corne a environ le tiers de toute la partie gonflée. Quelquefois il y a des extremités qui sont terminées par trois de ces pointes ou cornes ‡, & quelquefois il y en a qui ne sont terminées que par une seule pointe *.

* Fig. 2. GGG.

‡ Fig. 2. H

* Fig. 2. III.

Les parties gonflées ont differentes longueurs dans la mesme plante, & à plus forte raison dans differentes plantes. Leur longueur est communement depuis un pouce jusqu'à deux; l'extremité opposée à celle des cornes, est

arrondie ; les côtés en sont aussi arrondis ; je veux dire que prés des côtés elles ont moins d'épaisseur que vers le milieu. Les nervures de la feüille ne sont point sensibles dans les endroits gonflés.

Si l'on coupe soit horizontalement*, soit verticalement un des bouts gonflés, on le trouve rempli d'une matiere visceuse qui a assez de consistance, & qui est fort transparente. C'est cette matiere qui augmente si fort le volume des bouts de la feüille. Les parois qui la contiennent n'ont à peu prés que l'épaisseur des autres endroits de la feüille. Il semble que la feüille estoit pour ainsi dire composée de deux membranes couchées l'une sur l'autre ; & que la matiere visceuse dont nous parlons, s'est insinuée entre ces deux membranes ; qu'elle les a écartées l'une de l'autre de plus en plus, à mesure qu'elle s'est assemblée entre elles. *Fig. 2. OOO. fig. 3. DOF OFDC.

Comme cette matiere est transparente aussitost qu'on a eu coupé les parois qui la contiennent, on apperçoit quantité de petits grains ronds* qui ont environ une demi ligne de diametre, leur couleur est rougeâtre ; ces petits grains sont attachés à la substance de la feüille, c'est à dire aux parois qui renferment la matiere visceuse. A la premiere vûë on les prendroit volontiers pour les semences de la plante, mais lorsqu'on les regarde de plus prés, on découvre qu'il n'en sont que les capsules. Il n'est question pour cela que de les couper en deux* ; les yeux seuls apperçoivent quantité de petits grains ronds collés contre leurs parois, de la mesme maniere que chaque capsule est collée contre la feüille. La couleur de ces grains est d'un jaune rougeâtre ; il paroist aussi au milieu de chacune de ces petites capsules une matiere visceuse qui a quelque air de celle qui separe les capsules les unes des autres. La loupe aprés-tout n'est pas inutile pour voir plus distinctement la maniere dont les grains sont arrangées dans les capsules, & pour en mieux connoistre le nombre : aussi la figure 3. qui represente la coupe transversale d'une de ces gousses dessinée à la loupe, est fort propre à rendre sensible ce que nous venons de dire. *Fig. 2. OOO, &c. & fig. 3. FFF, &c. *Fig. 3. C. OOO, &c.

Quoyque les capsules des semences paroissent au premier coup d'œil de petites boules attachées à la surface interieure de la feüille, si on les examine plus attentivement on verra que leur figure ressemble davantage à celle d'une bouteille dont le cou seroit fort court. Le cou de la capsule, s'il m'est permis de me servir de ce terme, est logé dans l'épaisseur de la feüille, il la traverse; le petit bourlet, dont nous avons parlé cy-dessus, qui est autour du trou où la fleur estoit logée, est le bout du cou de cette capsule.

C'est ce qu'on apperçoit fort distinctement, si en coupant une partie gonflée, on a eû attention de diviser en deux également un de ces petits bourlets*. On remarque sans peine que le petit trou, dont le bourlet entoure l'ouverture, traverse l'épaisseur de la feüille, & qu'il va se rendre dans le milieu de la capsule.

* *Fig. 3. C.*

On peut encore s'assurer d'une autre maniere que ce bourlet & le cou, dont il fait partie, appartiennent à la capsule; & voir cette capsule dans son entier separée du reste de la feüille. Et cela si avec la pointe d'une épingle, on pousse tout doucement & à diverses reprises le contour du bourlet; ce petit bourlet & le cou de la capsule se détachent aisément de la feüille, la capsule entiere paroist alors telle qu'on la voit figure 3. en *B* & *E*, la figure *E* la represente vûë de face, & la figure *B* la represente vûë de côté, elles ont esté dessinées l'une & l'autre de la grosseur dont elles paroissent à la loupe. On a aussi represente en S trois des petites graines ou semences contenuës dans ces capsules.

C'est dans le mois de Juin que j'ay trouvé des fleurs sur ces sortes de *Fucus*, j'en ay vû aussi beaucoup de fleuris dans le commencement de Juillet, mais j'en ay vû trés peu sur la fin du mesme mois.

Ne pourroit-on pas faire usage des fleurs & des fruits des *Fucus* dont nous venons de parler, pour en caracteriser le genre de la maniere dont on a caracterisé ceux des plantes terrestres! & ne feroit-on pas bien connoistre ce genre

de plante, en disant qu'il porte des fleurs en filets, si on ne juge pas à propos de les nommer des fleurs à étamines, que les filets qui composent une fleur forment une espece de houpe qui a pour calice un petit trou fait dans l'épaisseur de la feüille ; que ces fleurs viennent sur toute la substance de la feüille; mais qu'il n'y a que celles qui sont prés des bouts des feüilles qui donnent des fruits; parce que les extremités gonflées deviennent des especes de gousses, qui contiennent une infinité de capsules dans lesquelles les semences sont renfermées. Et enfin que ces capsules sont faites comme de petites bouteilles à cou trés court; que ce cou traverse l'épaisseur de la feüille, sur la surface de laquelle le bout du cou de la capsule forme une espece de bourlet. Si on jugeoit necessaire, pour mieux designer ce genre de plantes, de faire entrer la figure de la plante dans le caractere, on le pourroit encore. Mais les *Fucus* fourniroient divers genres en s'en tenant seulement à leurs fleurs & à leurs fruits, comme on le verra par ce qu'il nous reste à rapporter.

Il paroist assez singulier que les plantes de ce genre ne portent des graines qu'aux extremités de leurs feüilles, quoyque les fleurs viennent sur toute l'étenduë des feüilles. Il y en a cependant une raison si naturelle, qu'il semblera peut-estre plus extraordinaire que les fleurs & les graines de quelques plantes dont nous parlerons dans la suite, viennent également sur toute l'étenduë de la plante. Car cette raison est tirée de la structure generale des plantes marines.

On sçait qu'elles se nourissent d'une maniere differente de celle dont se nourissent la pluspart des plantes terrestres. Tout le corps des premieres doit faire les mesmes fonctions que fait la racine des secondes. Chacune de leurs petites parties doit avoir des canaux qui donnent entrée aux parties d'eau propres à les nourir. Leurs racines, qui ne sont à exactement parler que leurs pieds, sont collées sur les corps les plus durs, comme sur des pierres, des coquilles, des os de differents animaux, &c. Que pourroient-elles

retirer de semblables corps! La plante entiere est donc une espece de racine ; aussi est-elle environnée de toutes parts par l'élement propre à luy fournir de la nourriture, au lieu que la racine seule des plantes terrestres est couverte par la terre, comme l'a remarqué fort ingenieusement M. de Fontenelle *Hist. de 1710. pag. 72.* en nous rapportant les observations de M. le Comte de Marsigli.

Une experience simple dont M. de Fontenelle fait mention au mesme endroit & que j'ay repetée un grand nombre de fois, en est encore une nouvelle preuve & fort décisive. Si l'on met une partie d'une plante marine séche dans l'eau, quelque racornie & quelque seche que fut cette partie, elle reprend en peu de temps sa premiere figure & sa premiere consistance. Mais le reste de la plante qui se trouve hors de l'eau ne profite en aucune façon de l'humidité qui a rétabli en son estat naturel la partie voisine. De-là il suit évidemment qu'il n'y a point de canaux dans ces sortes de plantes, qui portent le suc depuis leurs pieds jusqu'aux extremités des feüilles. A quoy mesme on peut adjoûter que leur substance ne peut pas comme le tissu des draps servir à filtrer l'eau ; car quoyque les bouts de la feüille qui sont hors de l'eau, soient plus bas que la surface de l'eau, il n'y a toûjours que la partie qui est immediatement touchée par l'eau qui s'humecte. De-là il suit évidemment que les canaux qui se chargent du suc nourricier, sont perpendiculaires, ou peu obliques à l'épaisseur de la feüille.

Or cecy estant bien établi, il n'est pas mal-aisé de voir pourquoy les fleurs des bouts des feüilles donnent des semences, pendant que les autres fleurs n'en donnent point. Ces bouts sont d'une tissure plus mole & plus lâche que le reste de la plante : d'où il suit que leurs canaux sont plus larges ; qu'ils donnent une plus libre entrée au suc nourricier, & à cette matiere glutineuse qui doit se loger dans l'épaisseur de la feüille & separer les capsules les unes des autres. D'ailleurs cette matiere ne sçauroit trouver place sans diviser en quelque façon en deux l'épaisseur de la feüille ;

feüille; des parties molles telles que ſont les bouts des feüilles, ſouffrent plus aiſément une pareille diviſion que des endroits plus durs. Les graines trouvent donc dans les extremités des feüilles plus de ſuc nourricier & moins de difficulté à s'étendre, elles y doivent donc croiſtre plus aiſément. La couleur des bouts des feüilles eſt auſſi d'un verd jaunâtre, ce n'eſt qu'en vieilliſſant & en prenant une tiſſure plus ſerrée qu'ils prennent la couleur du reſte de la feüille.

Il eſt peut-eſtre plus difficile d'expliquer la formation de certains tubercules ou de certaines veſcies * qui ſont diſtribuées en differens endroits des feüilles des plantes, telle qui eſt celle de la fig. 2. ces veſcies ont de part & d'autre de la feüille la figure d'une portion de ſphere. Interieurement elles ſont vuides, ou du moins elles ne contiennent que divers filamens ſecs, qui les traverſent en tous ſens, mais qui ne forment point un tiſſu ſolide. Ces tubercules ne devroient-ils point leur naiſſance à une cauſe aſſez ſemblable à celle qui contribuë à former les gouſſes des capſules! Je veux dire qu'il y a quelque apparence que la tiſſure de la feüille s'eſtant trouvée plus lâche qu'ailleurs dans certains endroits, qu'elle y a donné une plus libre entrée au ſuc nourricier; que dans ces endroits ce ſont formés des tubercules ſolides & preſque inſenſibles: mais la tiſſure exterieure eſtant devenuë enſuite trop ſerrée pour donner la nourriture neceſſaire à ces tubercules, ils ſe ſont déſséchés. Il n'y eſt reſté que divers filamens, qui ſont ceux qui les traverſent. D'ailleurs parmi les parties aqueuſes qui compoſoient ces tubercules, il y avoit de l'air mêlé; lorſque les parties aqueuſes ſe ſeront évaporées, l'air aura pû s'en dégager & reſter dans la plante. Il ſe ſera dilaté alors, ſe trouvant en liberté; car l'air mêlé dans les liqueurs y eſt comprimé: & c'eſt probablement à la dilatation de cet air & à l'air qui s'aſſemble dans certains endroits de la plante, que ces tubercules doivent leur figure ronde, leur groſſeur & leur acroiſſement. Ce qui eſt de ſûr, c'eſt qu'ils ſont

* *Fig. 2. VV, &c.*

pleins d'air, & que cette air n'a point d'iſſuë au travers des parois qui le renferment. Lorſqu'on marche au bord de la Mer ſur ces ſortes de plantes, on entend continuellement un bruit ſemblable à celuy que fait l'air, lorſqu'en le comprimant on l'oblige à briſer les parois de la veſcie où il eſt contenuë : auſſi le poids qui charge alors les veſcies des *Fucus*, contraint l'air à ſe faire une iſſuë, il les déchire.

Si l'on retire de l'eau toutes les eſpeces de *Fucus* precedentes, lorſque les bouts de leurs feüilles ſont gonflés en forme de gouſſe, & peu de temps aprés que les fleurs en ſont tombées, quand ces plantes commencent à ſécher, on voit une goûte d'une liqueur épaiſſe d'un jaune tirant ſur le rougeâtre, qui vient ſe placer ſur l'ouverture de chaque capſule. Cette liqueur ſort ſans doute des capſules, puiſqu'on la trouve ſur leurs ouvertures. Et ayant la couleur des ſemences qui y ſont contenuës, il eſt clair qu'elle vient immediatement des ſemences ; ou peut-eſtre qu'elle n'eſt qu'un aſſemblage de divers petites ſemences qui n'avoient pas pris encore une conſiſtance bien ſolide, & qui jointes enſemble, paroiſſent une goutte de liqueur. La cauſe qui exprime cette liqueur des ſemences, ou qui oblige les ſemences elles-meſmes à ſortir eſt bien claire. En ſe ſéchant, les fibres de la gouſſe ſe racourciſſent, ces fibres ne ſçauroient ſe racourcir ſans preſſer les capſules, & par conſequent ſans preſſer les graines qu'elles renferment. C'eſt apparamment par une mecanique ſemblable que ces plantes jettent leurs graines lorſqu'elles ſont à maturité.

Nous avons dit que la tige de ces *Fucus* eſt trop flexible pour les ſoutenir droits ; que lorſque la Mer les a abandonnés, qu'ils reſtent couchés ſur les pierres. Il nous reſte à faire remarquer qu'ils ſont tous dans une poſition ſemblable ; ils ont leurs bouts tournés vers la côte, & leurs pieds ou leurs racines ſont du côté de la Mer, c'eſt à dire qu'ils ſont étendus vers la côte. A la premiere vûë il pourroit ſembler qu'ils devroient eſtre dans une poſition contraire. Eſtant flexibles & agités par la Mer, ils la devroient

ſuivre lorſqu'elle ſe retire, & ſe trouver par conſequent étendus vers la Mer. Ils ne ſont pourtant dans la ſituation oppoſée que parce qu'ils cedent au mouvement de l'eau, dans le temps meſme que la Mer ſe retire, elle pouſſe continuellement ſes flots vers la côte, elle porte ſeulement les derniers moins loin que les premiers. Chaque flot arrivant avec quelque impetuoſité, a aſſez de force pour pouſſer les *Fucus* vers le rivage, mais l'eau qu'une vague a apportée s'écoulant enſuite doucement en ſuivant la pente des bords, n'a plus aſſez de force pour porter les plantes d'un autre côté.

Auſſi arrive-t-il que quelques *Fucus* ont les extremités de leurs feüilles tournées du côté de la Mer ; & cela lorſqu'ils ſont dans des endroits plus bas que le reſte du terrain qui les environne, ou qu'ils ſont entourés par des rochers ou par des murs, comme le ſont les *Fucus* qui naiſſent dans les parcs. Ces élevations les mettent à l'abri des dernieres vagues : ils ſont encore couverts par l'eau quand les flots ne peuvent plus arriver jusques à eux, ils ſuivent alors le courant de l'eau, ſur-tout lorſque ce courant a quelque rapidité.

Auprés des côtes on employe communément ces *Fucus* pour fumer les terres, les ſels dont ils ſont remplis ne contribuënt pas peu à les rendre fertiles : car on ſçait que ces plantes ſont remplies d'une grande quantité de ſels. Si on les garde ſans avoir eû le ſoin de les laiſſer tremper longtemps dans l'eau douce, ces ſels paroiſſent bientôt ſur leurs ſurfaces ; tantôt on les y voit diſpoſés en éguilles, tantôt en cubes. Souvent ces ſels couvrent entierement certains endroits de la plante, il ſemble qu'elle ſoit frottée de poudre à poudrer. On en peut quelquefois ramaſſer une quantité conſiderable, ſur-tout dans les racines tubereuſes de quelques plantes dont nous parlerons dans la ſuite.

Il eſt aſſez ordinaire de trouver des plantes d'une autre eſpece ſur ces ſortes de *Fucus*. Souvent on y voit une petite eſpece de coralline * que Moriſſon appelle *Muſcus marinus lendiginoſus, minimus, arenacei coloris*. La figure

* *Fig. 4. MM, &c.*

qu'il en a donnée *hist. oxon. part. 3. sect. 15. tab. 9. fig. 2.* est bonne. Nous l'avons fait representer icy sur une feüille de *Fucus* differente de celles dont nous avons parlé, ce qui sert en mesme temps à montrer la varieté qu'il y a entre les feüilles de ces sortes de plantes. Il semble que cette coralline soit formée d'un grand nombre de triangles isosceles, disposés de façon, les uns sur les autres, que l'angle renfermé entre les côtés égaux du triangle superieur, va s'articuler dans la base du triangle inferieur, & ainsi de suite. Sa longueur n'est que d'un pouce & demi ou environ : souvent elle a plusieurs branches, quelquefois elle n'en a qu'une. A son origine il paroist divers petits filets * longs de trois à quatre lignes, qui l'attachent à la plante sur laquelle elle croist, ces petits filets luy tiennent apparamment lieu de racine. Une si petite plante ne sçauroit guere avoir de semences bien sensibles : c'est beaucoup qu'on y puisse distinguer les capsules où elles doivent estre contenuës ; & ces capsules sont trés sensibles, si l'on ne veut pas refuser ce nom à de petits vases, qui ressemblent fort aux capsules de diverses especes de mousses. Ce sont des especes de petits grelots * soutenuës chacun par un pedicule qui part d'une des articulations de la plante, l'ouverture de chaque petit grelot est pourtant un peu évasée & a un rebord ʃ. On en trouve quelquefois dont l'ouverture est bouchée par un petit couvercle * un peu convexe en dehors, & qui paroist s'emboêter sous le rebord en dedans. Souvent on trouve de ces petits grelots dont le couvercle est ôté. Il y a apparence que ce sont les semences ou la poussiere qu'ils contenoient qui ont fait sauter le couvercle. J'avoüeray neanmoins que tout ce que je viens de dire de la semence ou de la poussiere contenuë dans ce grelot n'est fondé que sur l'usage que sa figure semble exiger qu'on luy donne. J'adjoûteray mesme que je n'ay jamais rien trouvé dans ces prétenduës capsules, quoyque j'en aye ouvert plusieurs qui portoient encore leur couvercle. Peut-estre celles-là estoient-elles infecondes, & la plus grande partie de celles

Figure 4. rrr.

**Fig. 4. GG.*

ʃ L.

** K.*

qu'on trouve fermées dans le temps que les autres sont ouvertes le pourroient estre. Mais passons à une autre plante où les semences sont moins équivoques.

La plante dont je veux parler * pourroit bien estre celle qui est gravée dans Morisson, *hist. oxon. part. 3. sect. 15. tab. 8. fig. 12.* il la nomme *Fucus, angustifolius, vesiculis rugosis, bifurcatis,* il n'en a pas donnée de description ; il n'y en a mesme qu'une petite branche de representée, ce qui ne met pas en estat d'en connoistre le port, & on n'a pas eu attention dans la figure de faire sentir que ses feüilles sont pliées en goutiere ; à cela prés, dis-je, le *Fucus* cité & celuy dont je veux parler conviennent fort. Sa racine, faite à peu prés comme celles des *Fucus* que nous avons décrits cy-devant, est collée aux pierres ; son contour est rond & a environ sept à huit lignes de diametre. De cette espece de racine ou de ce pied partent immediatement quatre à cinq feüilles sur lesquelles on ne voit ni nervures ni fibres. Leur couleur est d'un verd d'olive, leur épaisseur est à peu prés la mesme que celle des feüilles dont nous avons parlé cy-devant, mais leur tissure est plus serrée.

* *Fig. 5.*

C'en est assez de ces quatre à cinq feüilles pour former une touffe trés épaisse & trés garnie : aussi chacune d'elles se divise plusieurs fois, & par ses divisions fournit un grand nombre de branches. A quatre à cinq lignes du pied commencent les premieres divisions ; chaque feüille se partage en deux, & les branches qui sont nées de ce partage, se subdivisent elles-mesmes en deux à quatre à cinq lignes de là : & ainsi continuënt les divisions jusques aux extremités des feüilles, qui sont une espece de fourche à pointe émoussée, comme si elles estoient prestes encore à se diviser. La plante entiere n'a qu'environ six pouces de hauteur.

Malgré toutes ces divisions, les feüilles ont partout une largeur à peu prés égale, elles en ont pourtant un peu plus qu'ailleurs vis-à-vis le point de separation. A la verité elles paroissent aussi plus étroites vers leur origine que vers leur extremité ; mais elles n'y sont plus étroites qu'en

apparence. Chaque feüille se plie en goutiere, & est plus pliée prés du pied qu'ailleurs. Là les fibres plus dures ont plus de ressort. Au reste cette goutiere est toûjours vers le mesme côte de la plante : je veux dire que pour la suivre depuis le pied de la plante jusques aux extremités des feüilles, il ne faut que suivre la mesme face de la feüille.

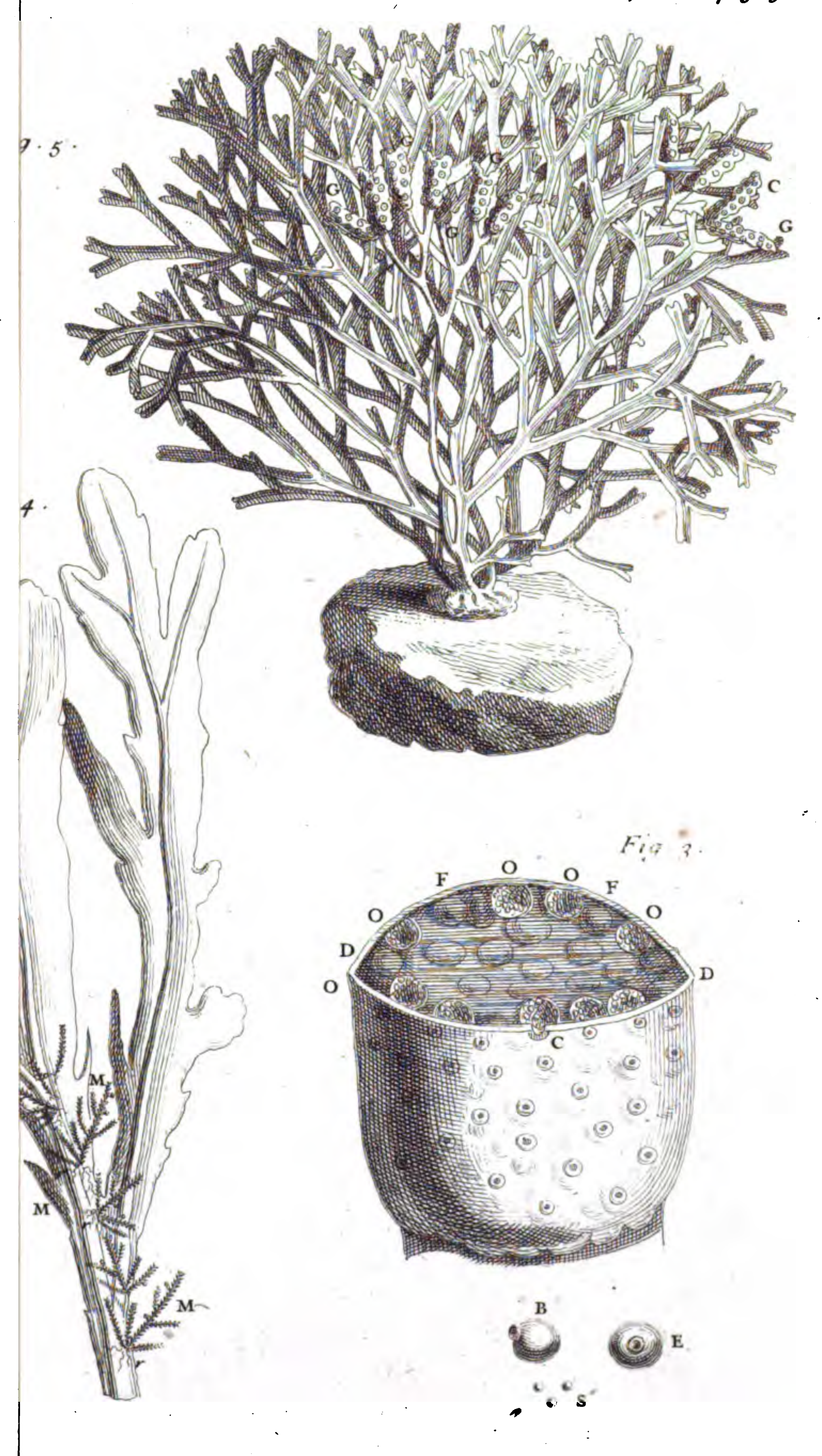
Plusieurs des extremités de cette plante, se gonflent comme celle des *Fucus* precedens, elles deviennent de mesme des gousses* qui contiennent les semences. Il seroit inutile de décrire & la figure de ces capsules & la maniere dont les graines y sont arrangées : il suffit de dire qu'elles sont parfaitement semblables à celles que nous avons décrites cy-devant ; que les semences n'y sont pas disposées differemment. Nous adjoûterons seulement que ces dernieres gousses contiennent beaucoup moins de capsules ; elles n'en ont chacune que sept à huit, & que l'ouverture de la capsule sur la surface de la gousse est trés distincte. Je n'ay pourtant point trouvé de fleurs aux plantes de cette espece ; & cela sans doute parce que je les ay vû dans une saison trop avancée : elles ont dans le reste une si grande ressemblance avec les plantes dont nous avons parlé cy-devant, qu'il n'y a guere lieu de douter qu'elles ne portent des fleurs semblables, & qu'elles ne soient du mesme genre, en les considerant les unes & les autres par rapport à leurs fleurs & à leurs fruits.

*Fig. 5. CCCC, &c.

Il nous resteroit à faire connoistre plusieurs autres plantes marines où nous avons trouvé des fleurs & des graines arrangées differemment, & mesme differentes : mais nous donnerions une longueur excesive à ce Memoire : il sera mieux de rassembler dans une autre la suite des observations que nous avons sur cette matiere.


g
g
g
F
F
F
F
F
F
T
R
R


Mem. de l'Acad. 1711. Pl. 10. pag.
G
V
H
I
V
H
I
G
I
V
G
V
V
B
O
O
O
C
C


5.
G
G
G
G
C
G
4.
Fig. 3.
F
O
O
F
O
O
D
D
O
C
M
M
M
B
E
S

RECHERCHE

De la Parallaxe de la Lune dans ses Conjonctions avec les Etoiles des Pleïades.

PAR M. MARALDI.

LE demi-diametre de la Terre est assés grand à proportion de la distance de la Lune à la Terre pour causer une difference sensible entre les observations qui se font sur sa surface d'où nous observons, & celles qui se feroient de son centre. 14. Aoust 1711.

La ligne droite tirée de l'œil au centre de la Lune marque dans le Zodiaque son lieu apparent, & celle qui est tirée du centre de la Terre au centre de la Lune marque son lieu veritable.

Lorsque la Lune est au Zenit, c'est à dire dans la ligne droite tirée du centre de la Terre par le lieu de l'observateur jusqu'à la Lune, il n'y a point de difference entre le lieu apparent de la Lune & son lieu veritable.

A l'égard de l'observateur qui n'a point la Lune au Zenit, le rayon visuel tiré de l'œil au centre de la Lune est incliné avec la ligne droite tirée du centre de la Terre au centre de la Lune, & l'angle que ces deux lignes font au centre de la Lune est celuy qu'on appelle la parallaxe de hauteur.

Pour faire un bon usage des observations de la Lune dans l'establissement de sa Theorie, il faut réduire les lieux apparans de la Lune aux lieux veritables par la parallaxe qui est la difference entre les uns & les autres.

La connoissance de la parallaxe dépend de divers principes qui la font varier en plusieurs manieres. Une de ces variations est celle qui dépend de la situation de la Lune à l'égard du Zenit; depuis ce terme la parallaxe va en

augmentant jusqu'à l'horizon où elle eſt la plus grande qu'elle puiſſe eſtre. La parallaxe horizontale eſtant connuë, on peut trouver par les regles que les Aſtronomes donnent celle qui convient à chaque degré de diſtance à l'égard du Zenit; mais la difficulté conſiſte à déterminer la parallaxe horizontale, qui ſuivant les hypotheſes modernes, varie ſenſiblement d'un jour à l'autre par des principes differens.

Elle varie par la diſtance de la Lune à ſon apogée dans les conjonctions & dans les oppoſitions, & hors des conjonctions elle varie par la diſtance de la Lune au Soleil, & par celle du Soleil à l'apogée de la Lune ; deſorte que toutes les variations, aux quelles la parallaxe horizontale eſt ſujette, ne s'achevent que dans l'eſpace de pluſieurs mois Lunaires.

Avant les découvertes de l'Academie, les parallaxes auſſi-bien que les regles de leurs variations n'eſtoient pas bien connuës; on les tiroit des hypotheſes qui ſervent à expliquer les mouvemens de la Lune, mais comme ces hypotheſes ne repreſentoient pas bien les diametres apparens de la Lune qui varient par les meſmes regles que changent les parallaxes, elles ne pouvoient pas non plus donner exactement les parallaxes.

La Theorie de la Lune de M. Caſſini, donne les diametres apparens dans toutes les parties de ſon orbite & dans ſes differentes configurations avec le Soleil, tels qu'ils ont eſté trouvez par les découvertes de M. Picard ; c'eſt pourquoy cette Theorie jointe aux obſervations des parallaxes faites en quelques endroits de l'orbite de la Lune, peut ſervir à déterminer toutes les autres qu'on a coutume de marquer dans les Tables.

Non obſtant cette commodité, il eſt toûjours avantageux de les verifier autant que l'on peut par des obſervations, afin d'avoir par l'accord des unes avec les autres une plus grande évidence & parvenir à la préciſion qui eſt neceſſaire.

C'eſt auſſi ce que nous pratiquons toutes les fois que nous en avons la commodité, comme celle qui s'eſt preſentée

sentée dans les conjonctions de la Lune avec les pleïades qui ont esté observées les deux dernieres années. Dans ces conjonctions outre les immersions & les emersions des principales étoiles des pleïades des bords de la Lune que nous avons observé, & dont on a déja rapporté une partie, nous avons fait encore des observations pour déterminer la parallaxe de la Lune suivant la methode de M. Cassini, en observant plusieurs nuits de suite le passage de la Lune par le meridien, en la comparant avec les étoiles fixes tant dans le meridien qu'à diverses distances du meridien. On rapporte icy le détail de ces recherches faites dans la conjonction du mois de Decembre de l'année derniere.

Le 3. de Decembre de l'année 1710. par le passage du bord occidental & oriental de la Lune par le meridien, on détermina l'heure du passage de son centre à $10^h\ 4'\ 57''$. Le mesme jour l'étoile des pleïades appellé *Electra*, passa par le meridien à $10^h\ 48'\ 5''$. Donc la difference du passage entre le centre de la Lune & l'étoile a esté de $43'\ 8''$ de temps, dont la Lune estoit plus occidentale.

Le 4. Decembre à $10^h\ 43'\ 45''$ *Electra* passa par le meridien, & le mesme jour le centre de la Lune y arriva à $10^h\ 53'\ 5''$. Donc difference du passage entre l'étoile, & le centre est de $9'\ 20''$ dont la Lune est plus orientale.

En comparant le passage d'*Electra* par le meridien observé le 3. Decembre, avec celuy qui fut observé le 4. on trouve l'anticipation journaliere de l'Etoile de $4'\ 20''$, & par consequent le temps que l'Etoile a employé à retourner au meridien de $23^h\ 55'\ 40''$ qui font 360 dégrez.

Le 3. Decembre la Lune estant arrivée au meredien à $10^h\ 4'\ 57''$, & le jour suivant y ayant esté à $10^h\ 53'\ 5''$; la difference est $24^h\ 48'\ 8''$ qui est le temps du retour de la Lune au meridien, duquel si on ôte celuy de l'Etoile qui a esté trouvé de $23^h\ 55'\ 40''$, la difference sera $52'\ 28''$ qui est la variation de la Lune en ascension droite dans le temps de son retour au meridien, cette variation

convertie en dégrez & minuttes en raison de 360 dégrez pour 23^h $55'$ $40''$ on aura 13^d $9'$ $14''$.

Aprés avoir trouvé par ces observations le mouvement propre de la Lune en ascension droite & la situation qu'elle avoit dans le meridien par rapport aux Etoiles avec lesquelles elle a esté comparée, il faut connoistre la situation apparente dans laquelle la Lune se trouva à l'égard des mesmes Etoiles lorsqu'elle estoit éloignée du meridien, pour comparer ensuite cette situation apparente à la veritable qu'elle avoit en mesme temps. Nous fismes à cette fin pandant la nuit du 4. Decembre plusieurs observations du passage de la Lune & des Pleïades par le mesme cercle horaire, placé au foyer d'une lunete de 10 pieds qui estoit montée sur la machine parallatique.

Par le passage des bords de la Lune par ce cercle, son centre y arriva à 4^h $43'$ $14''$, & l'Etoile appellée *Electra* passa par le mesme cercle horaire à 4^h $44'$ $39''$. La difference d'ascension droite entre le centre de la Lune & l'Etoile est de $1'$ $25''$. A 4^h $47'$ $46''$ cette difference estoit de $1'$ $14''$ dont l'Etoile estoit plus orientale. Mais à 6^h $7'$ $40''$ la difference entre l'Etoile & le centre de la Lune qui avoit passé la conjonction estoit de $1'$ $26''$, dont le centre de la Lune estoit plus oriental.

Presentement que nous avons la difference d'ascension droite apparente entre la Lune & l'Etoile, il faut connoistre quelle estoit dans le mesme temps la difference d'ascension droite veritable, à proportion de ce qu'elle augmentoit d'un passage à l'autre de la Lune par le meridien.

Entre l'observation de la Lune par le cercle horaire faite à 4^h $43'$ $14''$, & son passage par le meridien qui a esté observé le 4. Decembre à 10^h $53'$ $11''$ il y a une difference de 6^h $9'$ $57''$. Dans cette intervale, à proportion de $52'$ $28''$ variation d'ascension droite que la Lune a fait en 24^h $48'$ $8''$, le mouvement d'ascension droite de la Lune à l'égard de l'Etoile aura esté de $13'$ $2''$. Mais au passage de la Lune par le meridien observé le 4. Decem-

bre, la difference d'ascension droite entre l'Etoile & la Lune estoit de 9′ 20″ qui estant ôtée de 13′ 2″, il reste 3′ 42″, difference du passage qu'on auroit trouvé à 4^h 43′ entre l'Etoile & la Lune, s'il n'y avoit point eû de parallaxe, & si le mouvement propre de la Lune en ascension droite eût esté égal; mais par l'observation immediate faite à 4^h 43′, la difference du passage a esté trouvée 1′ 25″, la difference à 3′ 45″ est 2′ 17″ qui font 34′ 20″ de degré pour argument de la parallaxe. Par des semblables recherches on a trouvé par l'observation faite à 4^h 48′ pour argument de la parallaxe 2′ 18″. A 6^h 7′ il a esté 2′ 9″, ainsi des divers autres observations que nous fimes plusieurs fois pendant la nuit.

Voilà quelle seroit la parallaxe qui conviendroit à nostre parallele, si, comme nous avons dit, le mouvement propre de la Lune en ascension droite estoit égal dans son retour au meridien. Il reste donc à voir si ce mouvement n'est point mêlé de quelque inégalité, & dans ce cas quelle est la partie dont il faut tenir compte dans nostre observation.

Dans le Livre de la Comete de 1680. M. Cassini a montré la methode de distinguer ces inégalités pour y avoir égard dans les recherches des parallaxes. Mais dans cette rencontre où les inégalités de la Lune sont sensiblement differentes d'un jour à l'autre, j'ay crû les pouvoir tirer des tables du mouvement de la Lune de M. Cassini, aprés les avoir comparées aux observations faites trois jours de suite au meridien. Par cette comparaison il paroist qu'elles representent assez bien les ascensions droites observées, mais principalement les varitions d'ascensions droites qui resultent des observations d'un jour à l'autre avec lesquelles elles s'accordent dans la mesme minute de degré, ce qui suffit pour connoistre exactement ces inégalités.

Par cette maniere nous avons trouvé l'inégalité de la Lune en ascension droite, duë à la partie proportionelle de son mouvement trouvée cy-dessus, laquelle est de 4′ 30″

de degré dans la parallele de la Lune, qui estant converties en temps donnent 18", dont le mouvement d'ascension droite est plus grand que celuy qui a esté conclu par la partie proportionnelle ; ce qui augmente d'autant la parallaxe de la Lune trouvée par les deux premieres observations de 2' 18" & la font de 2' 36" qui estant converties en degré, donnent 39' 0" pour parallaxe qui convient au demi-diametre du parallele de Paris ; car comme les observations dont on vient de la conclure tombent fort proche du cercle de six heures où elle est la plus grande qu'elle puisse estre dans le mesme parellele, on n'a pas besoin de la reduction qui seroit necessaire pour les observations faites plus prés du meridien.

De cette parallaxe on trouve celle qui convient au demi-diametre de la Terre, la premiere estant à la seconde comme le sinus de la distance de Paris au pole est au rayon. Outre cette réduction il faut encore convertir les minuttes de la parallaxe trouvée dans les paralleles où la Lune se trouve en minuttes d'un grand cercle.

Aprés toutes ces recherches, la parallaxe horizontale de la Lune resulte de 54' 55" pour le temps de la conjonction de la Lune avec les pleïades arrivée le 3. Decembre de l'année derniere, & cette parallaxe se trouve la mesme à peu de secondes prés par plusieurs observations faites pendant la mesme nuit à diverses distances du meridien, toutes les réductions estant faites.

Dans la conjonction qui est arrivée le 23. Septembre 1709. la parallaxe horizontale a esté trouvée de 58' 10"; d'où il paroist que dans le mois de Septembre la Lune estoit plus proche de la Terre que dans la conjonction de la Lune avec les mesmes Etoiles qui est arrivée au mois de Decembre, ce qui vient en partie du mouvement de l'apogée de la Lune, & en partie de la distance apparente de la Lune au Soleil qui a esté differente dans ces deux conjonctions.

TABLE GENERALE
DES SISTEMES TEMPEREZ DE MUSIQUE.
Par M. SAUVEUR.

LE consentement unanime que les Geometres & les 1
Astronomes ont donné à la division du cercle en 360 degrés, & de chaque dégré en 60 minutes, de mesme qu'aux divisions du sinus total en 10000000 parties, nous marque la necessité qu'il y a de convenir dans l'Acoustique d'une division des intervales des sons qui soit reçûë par tous les Mathematiciens, afin que l'on puisse parler un langage qui soit uniforme : ce qui est icy absolument necessaire pour l'avancement de cette science.

Dans les Memoires de l'Academie en 1701. j'ay établi 2
la division de l'octave en 43 merides, celle des merides en 7 eptamerides, & celle des eptamerides en 10 decamerides : j'ay mesme donné des noms à tous ces intervales ; ensuite j'en ay fait l'application à tous les systemes & à tous les instrumens de Musique. J'ay fait voir depuis dans les Memoires de 1707. que le systeme de 43 devoit estre preferé à ceux de 55, de 31 & de 12 qui sont les plus connus. Voicy un nouveau systeme de 50 qui vient de paroistre dans une Lettre écrite à Anspach le 17. Avril 1708. & inserée dans le premier Memoire de l'Academie de Berlin, intitulé *Miscellanea Berolinensia anno 1710.* à la section XXVIII. laquelle est divisée en 45 paragraphes. §.

M. Hensling, autheur de ce systeme, tasche de l'établir par des principes appuyez de démonstrations Algebriques, d'un grand fond d'érudition & d'une grande pratique qu'il nous marque avoir dans les instrumens de Musique. J'ay suivi pied à pied les principes de ce sçavant homme,

& j'ay trouvé qu'ils se réduisoient à ceux-cy.

3 1. Par des additions & soustractions reciproques de l'octave, de la quinte & de la tierce majeure, il forme tous les intervales diatoniques, mais la pluspart plus grands ou bien plus petits d'un comma que les intervales justes; & il décide qu'un systeme legitime de Musique doit avoir son intervalle temperé entre l'intervalle juste & celuy qu'il a trouvé different d'un comma.

Miscell. Berolin. an. 1710. sectio XXVIII. §. 3. 5. 6.

4 Je trouve dans ce principe deux défauts : le premier est qu'il met un terme trop grand pour un intervalle temperé d'estre entre l'intervalle juste & celuy qui en differe d'un comma; puisqu'un systeme seroit trés défectueux, si un de ses intervalles temperés s'éloignoit du juste, même d'un demi-comma. Ce qui est aisé de connoistre par la Table generale que je donne cy-aprés.

5 Le second défaut est qu'ayant reglé, par exemple, la seconde mineure juste & un autre excedante d'un comma, il veut que la temperée soit entre la juste & l'excedante; pourquoy ne pourra-t-elle pas estre au dessous de la juste dans les mesmes bornes d'un comma, puisqu'un intervalle temperé peut autant s'approcher du juste d'un côté que de l'autre?

6 2. M. Hensling établit ensuite son systeme de 50. par cette methode, du ton mineur que j'exprimeray par *t* & qui contient 458. décamerides : il ôte le semiton majeur qu'on appelle *diatonum*, que j'exprimeray par *s* & qui contient 280. décamerides, le reste sera *t*—*s*, 178. qui est le semiton mineur qu'on appelle *Chroma*: du semiton majeur ôtant le semiton mineur, il restera 2 *s*—*t*, 102. appellé *harmonie*; du Chroma ôtant l'harmonie, il restera 2 *t*—3 *s*, 76. qu'il appelle *hyperoche*; de l'harmonie ôtant l'hyperoche, il restera son *eschatum* 5 *s*—3 *t*, 26. ôtant l'eschatum de l'hyperoche, il restera enfin 5 *t*—8 *s*, 50. Ensuite il suppose 5 *t*=8 *s* ou *t*. *s* : : 8. 5. desorte que supposant le ton *t* de 8 parties, le semiton majeur *s* sera de 5, & l'octave 5 *t*+2 *s* sera de 50 parties qu'il prend pour son systeme.

§. 21.

§. 25. 26. 27. 29.

En ſe ſervant des ſouſtractions precedentes, par l'*eſchatum* 3*s*—2*t* il conclut de meſme le ſiſteme de 31, & par l'*hyperocha* 2*t*—3*s*, il conclud le ſyſteme de 19; & enfin par l'harmonie 2*s*—*t* il conclud le ſyſteme de 12; & comme le ſyſteme de 43 ne ſe rencontre point dans la ſuite de ſes operations, il ne le croit pas legitime.

J'ay auſſi deux choſes à repondre à ſa maniere de for- 7
mer des ſyſtemes de Muſique: la premiere eſt qu'il auroit eſté plus raiſonnable d'ôter le *diatonum s*, 280 du ton majeur *T*, 511 que du ton mineur *t*, 458, puiſque dans l'octave il y a 3 tons majeurs & qu'il n'y a que deux tons mineurs, & alors il auroit conclud les ſyſtemes de 12. 19. 31. 43. 55. & 67. mais il n'auroit pas rencontré celuy de 50. La ſeconde eſt qu'il ne faut ſuivre ni l'une ni l'autre de ces deux methodes, mais une qui ſoit moyenne entre les deux, puiſque le ton temperé doit eſtre moyen entre le mineur & le majeur.

Pour n'eſtre pas obligé de repondre plus au long à M. 8
Henſling * ni en particulier à chacun de ceux qui pour- * S. 32.
roient propoſer de nouveaux ſyſtemes, je donne la Table ſuivante qui renferme tous les ſyſtemes temperez de Muſique; je marque les intervalles temperez de chacun de ces ſyſtemes & leurs differences aux intervalles juſtes, afin qu'on puiſſe les comparer les uns aux autres, & ſentir plus nettement les raiſons que j'ay eû de choiſir le ſyſteme de 43.

Cette Table contient XV. colomnes. On a marqué par les titres les intervalles diatoniques de chaque colomne, & on a exprimé par lettres ces meſmes intervalles, afin de montrer les operations qu'il faut faire pour former les intervalles temperez de chaque ſyſteme.

La colomne V. contient dans le titre le demi-ton majeur *s*, & la colomne VI. le ton moyen *t*, la colomne IV. contient le demi-ton mineur *t*—*s*, la III. leur difference 2*s*—*t*. Dans la I. & la II. ſont les meſmes intervalles que dans la III. & IV.

10 Dans la VII. colomne est l'octave $5t+2s$. Dans la VIII. est une des parties dans lesquelles est divisée l'octave exprimée par le logarithme 3010.300. Les lettres des IX. X. XI. colomnes sont les mesmes que celles des II. V. VI. Les lettres des XII. XIII. XIV. XV. col. sont prises dans la II. colomne de la Table qui est dans les Memoires de 1707. en mettant *t* au lieu de *T*. Les intervalles justes en decamerides qui sont à côté de ces lettres, sont pris dans la III. colomne de la mesme Table, en retranchant les trois derniers chiffres des logarithmes. A l'égard de la seconde majeure ou du ton moyen *t*, 490. nous avons pris $3T+2t$ ou $1435+915=2450$. qui sont renfermez dans l'octave: en divisant leur somme 2450 par 5, nous avons eû le ton moyen 490. qui doit estre pris pour le ton juste, aussi-bien que $t-s$, 210 dans la IX. colomne pour le semiton mineur juste.

11 Dans la I. colomne nous avons fait $2s-t$ de 60 parties, & dans la II. colomne nous avons mis les multiples de 60 de 30 & de 15 qui sont compris entre 105 & 285 qui sont à peu prés avec 60 les rapports de 1 à $1\frac{31}{43}$ & de 1 à $4\frac{5}{7}$ que nous avons marquez dans les Memoires de 1707. Mais nous avons adjouté au de-là de ces bornes 90 & 60 vers le haut, & 300 avec l'infini vers le bas ; & ensuite dans les deux colomnes I. & II. —60. 291. & —60. 120. afin d'avoir les systemes 19. 50. 67. 12. 53. 17. qui ont leurs partisans.

12 Les nombres de la III. & IV. colomne sont les mesmes que ceux de la I. & II. divisez par 60. ou par 30. ou par 15. & ces nombres seront les valeurs de $2s-t$ & de $t-s$ dont nous nous servirons dans chaque systeme temperé.

En adjoûtant ensemble les nombres de la III. & IV. colomne, l'on aura les nombres *s* de la V. en adjoûtant de mesme ceux de la IV. & V. l'on aura *t* de la VI. colomne.

13 Prenant dans les deux colomnes V. & VI. les valeurs $5t+2s$, l'on aura les nombres de la VII. colomne qui marquent le nombre de parties dans lesquelles les octaves de

de chaque ſyſteme ſont diviſées : & c'eſt par ces nombres de la VII. colomne que nous deſignerons les ſyſtemes temperez, ainſi 31 marquera le ſyſteme de 31 que M. Hughens a adopté, & dans la ligne de ce nombre 31 on trouvera tous les intervalles & toutes les proprietez de ce ſyſteme.

Dans la VIII. colomne, ſi l'on diviſe le logarithme 3010.300 de l'octave par les nombres de la VII. colomne, l'on aura la valeur d'une partie de chaque ſyſteme en decamerides & en milliemes parties de decameride, ainſi diviſant 3010. 300 par 31, l'on aura 97 $\frac{106}{1000}$ decamerides, pour une des 31 parties du ſyſteme de M. Hughens. 14

Les colomnes ſuivantes qui marquent les petits intervalles du ſyſteme diatonique, ſont ſubdiviſées chacune en trois petites colomnes. Dans la premiere ſont les valeurs des lettres qui ſont marquées au titre, & qui ſont priſes dans les colomnes V. & VI. ainſi dans la IX. colomne l'on a *t—s*, dont les valeurs pour le ſyſteme de 31 ſont dans les colomnes VI. & V. 5—3=2 qu'il faut placer dans la IX. colomne. Pour avoir les nombres de la moyenne petite colomne, multipliez ceux de la VIII. par ceux que vous venez de mettre dans la premiere petite colomne, & retranchez les milliemes : ainſi dans le ſyſteme de 31 multipliant 97.106 par 2, l'on aura 194.212 ou ſimplement 194 decamerides. Enfin, ôtant 210 (qui eſt au titre de la IX. colomne) de chaque nombre de la moyenne petite colomne l'on aura les differences qui ſont dans la III. petite colomne : ainſi dans le ſyſteme de 31, l'on aura 194—210=—16 qui marque que le ſemiton mineur de ce ſyſteme eſt plus petit de 16 decamerides que le ſemiton mineur juſte 210. 15

Ce que nous venons de faire pour le ſyſteme de 31 ſe doit pratiquer pour les autres ſyſtemes, & ce que nous avons fait pour la IX. colomne, ſe doit entendre pour les colomnes ſuivantes.

16 Dans cette Table l'on n'a point mis les grands intervalles qui sont la fausse quinte, la quinte, les sixtes & les septiémes, parce qu'estant les complemens des petits intervalles à l'octave, en ôtant de l'octave un petit intervalle, par exemple, la tierce mineure temperée, l'on aura son complement qui est la sixte majeure temperée, & sa difference à la sixte majeure juste est la mesme que celle de la tierce mineure temperée à la tierce mineure juste avec un signe de + ou de — contraire.

17 Dans la mesme Table l'on auroit pû adjoûter à la colomne II. les multiples de 12, de 10, de 6, de 5, de 4, de 3 & de 2, & d'une infinité d'autres en fraction : mais 1°. ces multiples auroient donnez des nombres dans la VII., colomne qui auroient esté trop grands pour servir de systeme, aussi-bien que ceux de cette Table qui ont esté formés par les multiples de 20 & de 15 qui seront exclus du nombre des systemes par cette mesme raison. 2°. Les nouveaux systemes se trouvant placés parmi les systemes de la Table, leurs differences des troisiémes petites colomnes auroient suivi le mesme ordre de diminution que ceux qui sont dans la Table, dont ils n'auroient pas esté éloignez ordinairement d'une decameride, ou au plus de 2 ou 3, ce qui est absolument insensible, d'où il suit que ces nouveaux systemes auroient esté embarassans & inutiles.

18 Enfin je n'ay point mis les intervalles diminuez & minimes, ni les superflus & maximes ; parce que dans l'usage de ces intervalles alterez qui est rare, l'intention des compositeurs estant de rendre leur Musique plus piquante, ou plus triste, le goust des differentes nations & mesme de nos plus habiles compositeurs n'est pas reglé sur le plus & le moins de ces sortes d'intervalles.

19 Nous avons exprimé les intervalles diatoniques par les decamerides, c'est à dire par les logarithmes ordinaires, dont on retranche les trois derniers chiffres, parce que $\frac{1}{2}$ decameride ou la 108e. d'un comma est absolument insensible

à l'ouïe, ainſi les 10 chiffres des logarithmes dont Mrs. Hughens & Henfling ſe ſervent ſont inutiles, ſept chiffres ſuffiſent pour les calculs, & quatre pour exprimer les intervalles diatoniques.

En jettant la veüë ſur les differences des intervalles tem- 20
perez aux intervalles juſtes qui ſont marquez dans les troiſiémes petites colomnes des IX. X. XI. XII. XIII. XIV. & XV. colomnes, on remarquera 1°. que les differences ſont 0 dans le ſemiton mineur, dans la ſeconde mineure, & dans la majeure du ſyſteme de 43, dans la tierce mineure du ſyſteme 19, dans la tierce majeure du ſyſteme 112 ou environ, dans la quarte du ſyſteme 17, & enfin dans le triton du ſyſteme 189, deſorte qu'il n'y a aucun ſyſteme temperé qui ait tous ſes intervalles égaux à ceux du ſyſteme diatonique juſte.

2°. On remarquera auſſi qu'au deſſus & au deſſous de 0 21
les differences augmentent à meſure qu'elles s'en éloignent, & qu'elles ſont poſitives d'un coſté & negatives de l'autre; c'eſt à dire, que les Intervalles temperez ſont plus grands d'un côté que l'intervalle juſte & plus petits de l'autre. Deſorte que les intervalles temperez ont leurs differences d'autant plus grandes, qu'elles ſont plus éloignées de la difference 0, ou 1.

Aprés ces remarques, l'on conçoit que le ſyſteme tem- 22
peré le plus parfait eſt celuy qui ayant ſon octave diviſée en peu de parties, a ſes differences les moindres & les moins inégales.

Pour faire choix du ſyſteme temperé le plus parfait, on 23
doit exclurre d'un côté les ſyſtemes 19 & 50, & de l'autre les ſyſtemes 67, 12, 17 & 53; car outre qu'ils ſont hors des bornes que nous avons preſcriptes*, les differences de leurs intervalles ſont trop inégales, quelques-unes eſtant plus grandes qu'un demi-comma, le ſyſteme de 67 dont les differences ſont les moindres, eſt exprimé par un trop grand nombre.

* art. 11.

24 Les systemes qui sont formés par les nombres de la IV. colomne plus grands que 4 doivent estre exclus, parce que leurs octaves sont exprimées dans la VII. colomne par des nombres trop grands : desorte qu'il ne reste plus qu'à prendre son parti sur les systemes 31, 43 & 55.

25 Le systeme de 55 qui est celuy des Musiciens ordinaires doit estre exclus, parce qu'il est exprimé par un grand nombre, & que ses tierces ont des differences fort grandes.

26 Il est vray que le systeme de 31 est exprimé par le plus petit nombre : mais je prefere le systeme de 43, parce que 1°. il garde la seconde mineure des intervalles justes du systeme diatonique.

27 2°. Il garde aussi la seconde majeure & le semiton mineur dans les milieux arithmetiques entre les justes majeurs & mineurs, comme nous avons expliqué dans l'art. 10.

28 3°. Les differences des autres intervalles sont égales, excepté celle de la tierce mineure qui est double : cette égalité de difference entre les intervalles temperez & les justes, choquent moins les oreilles que les differences inégales.

29 4°. En divisant une partie du systeme 43 en 7 eptamerides, les differences se trouvent de 1 ou 2 eptamerides à 1 ou 2 decamerides prés, ce qui est essentiel dans un systeme, & une division semblable ne se rencontre point dans le systeme 31.

30 5°. Dans le systeme de 43 la quarte qui est la consonance la plus parfaite, a sa difference plus petite que dans le systeme de 31 ; & à l'égard des tierces dont les rapports $\frac{5}{4}$ & $\frac{6}{5}$ sont exprimez par des nombres plus grands que ceux de la quarte $\frac{4}{3}$, les differences y sont moins sensibles à l'oreille que dans la quarte & dans la quinte.

31 6°. Le systeme de 43 est un systeme moyen entre les systemes extremes legitimes, il est semblable au ton temperé qui est moyen arithmetique entre les 2 mineurs & les 3 majeurs * qui sont renfermés dans l'octave.

* art. 10.

7°. La ſomme des differences des intervalles du ſyſteme 43 priſes toutes poſitivement, eſt la moindre de toutes les ſommes des differences des autres ſyſtemes. 32

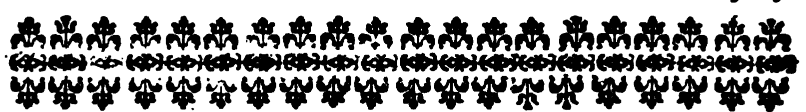
8°. Les eptamerides & les decamerides du ſyſteme 43, ſont les logarithmes ordinaires des rapports des ſons que forment chaque intervalle, ce qui ne ſe rencontre point dans les autres ſyſtemes. 33

9°. Les facteurs de Clavecins du Roy & de Paris, qui ont monté l'octave de leurs Clavecins ſur mon Monochorde, dont l'octave eſt diviſée en 43 merides, ont trouvé leur temperamment fort juſte ; & j'ay diviſé l'octave d'un Monochorde en 31, 45, 50 & 55 parties, mettant la corde du Monochorde à l'uniſſon avec un *C ſol ut* d'un Clavecin qu'on avoit accordé tres exactement ; on a enſuite placé le chevalet ſous la corde, en la mettant à l'uniſſon avec chaque touche du Clavecin ; on a trouvé que le chevalet ſe rencontroit toûjours ſur les diviſions du ſyſteme de 43 ou à tres peu prés, & s'éloignoit des diviſions des autres ſyſtemes, lorſqu'elles eſtoient fort differentes de celles du ſyſteme 43. Je ſçay qu'il y a des facteurs qui montent leurs Clavecins avec des accords plus piquants, & par conſequent peut-eſtre plus approchans des autres diviſions. Cette varieté confirme l'établiſſement du ſyſteme de 43, parce que chaque partie ſe ſubdiviſant en 7 eptamerides ou en 70 decamerides, & les temperammens ou differences du ſyſteme 43 eſtant égales, en adjoûtant ou ôtant quelques eptamerides ou decamerides d'un intervalle temperé de ce ſyſteme, l'on exprimera la quantité dont il faudra hauſſer ou baiſſer un intervalle de ce ſyſteme pour convenir avec celuy d'un facteur, qui ne ſe rapporte ſouvent exactement avec aucun ſyſteme temperé. 34

Ces raiſons me paroiſſent ſuffiſantes pour déterminer les Mathematiciens à choiſir le ſyſteme de 43 merides, dont chacune eſt diviſée en 7 eptamerides & celles-cy en 10 decamerides. Nous avons donné des noms à tous les 3010 35

fons qui feparent les 3010 decamerides qui compofent l'octave moyenne, & nous avons diftinguez les noms des autres octaves de ceux-cy; & mefme nous avons formé des Notes litterales, comme nous l'avons expliqué amplement dans les Memoires de l'Academie de 1701. Tout cecy ne fe peut pas faire avec la mefme fimplicité & exactitude dans le fyfteme de 31 ni dans les autres.





MESSIEURS DE LA SOCIETE' Royale des Sciences, établie à Montpellier, ont envoyé à l'Academie l'Ouvrage qui suit, pour entretenir l'union intime qui doit estre entre elles ; comme ne faisant qu'un seul Corps, aux termes des Statuts accordés par le Roy au mois de Fevrier 1706.

ETABLISSEMENT DE QUELQUES NOUVEAUX GENRES DE PLANTES.

Par M. NISSOLLE.

CASPAR Bauhin dans la quatrieme section du onziéme Livre du *Pinax*, propose trois especes de *Rhus*. Sçavoir le *Rhus folio ulmi*, le *Rhus myrthifolia monspeliaca*, & le *Rhus myrthifolia belgica :* mais comme les caracteres de ces trois plantes sont tout à fait differens ; il a esté necessaire de les separer, & d'establir des nouveaux genres pour les y placer. M. Tournefort dans la premiere section de la vingt-&-uniéme classe de ses Institutions de Botanique, où il donne le caractere des arbres & arbrisseaux à fleur en rose, dont le pistille devient un fruit qui n'a qu'une cavité, y a rangé le *Rhus folio ulmi ;* & il avertit dans le même endroit des Elemens de Botanique, qu'il faut exclurre de ce genre le *myrthifolia monspeliaca* & le *myrthifolia belgica*, parce qu'ils n'en ont pas le caractere. Et

dans les Memoires de l'Academie Royale des Sciences de l'année 1705. où il donne quelques nouveaux genres de plantes, il establit celuy du *Gale*, qui doit estre rangé dans sa cinquieme section de la quinziéme classe des Institutions de Botanique, qui comprend les plantes qui ont les fleurs à étamines, separées des fruits sur le même pied ; & c'est ce *Gale* que Caspar Bauhin appelle *Rhus myrthifolia belgica,* & Jean Bauhin, *Gale frutex odoratus septentrionum*, nom que M. Tournefort a retenu. Et comme le *myrtifolia monspeliaca* ne pouvoit pas estre rangé sous aucun de ces deux genres, j'ay esté dans l'obligation d'en établir un nouveau sous le nom de *Coriaria,* ou *Herbe aux Tanneurs.*

Coriaria.

Le *Coriaria* est un genre de plante dont la fleur *A* est composée de dix étamines chargées de deux sommets chacune *B*, qui sortent du fonds du calice *C,* qui est divisé en cinq parties jusqu'à sa base. Lorsque la fleur est passée, le pistille *D* qui est contenu dans un autre calice qui est pareillement divisé en cinq parties jusqu'à la base *E,* devient conjoinctement avec l'un & l'autre calice un fruit *F* qui contient cinq semences *G* qui ont à peu prés la figure d'un rein.

Je ne connois qu'une espece de ce genre :

Coriaria vulgaris : Rhus myrthifolia monspeliaca. C. B. Pin. 414.

Je l'appelle *Coriaria*, ou *Herbe aux Tanneurs*, parce qu'elle a le même usage pour apprêter les cuirs, que Theophraste, Dioscoride, Pline & la pluspart des autres autheurs attribuënt au Sumach qu'ils ont nommé *Rhus coriaria*, ou *Rhus Coriariorum.*

Jasminoïdes.

Je me sers de ce nom pour exprimer un genre de plante dont la fleur *A* est une cloche allongée en tuyau & découpée en cinq crenelures. Le calice *B* qui soutient cette fleur est un godet découpé en cinq parties, dans le fonds duquelle

duquelle se trouve le pistile. *C* qui s'emboëte dans un trou qui est au bas de la fleur, & qui lorsqu'elle est passée, devient un fruit ou baye ronde & molle *D*, qui renferme environ douze ou quatorze semences *E.*

Je ne connois qu'une espece de ce genre:

Jasminoïdes africanum Jasmini aculeati foliis & facie: an rhamnus alter fol. salsis fl. purpureo. C. B. Pin. 477. *rhamni prioris altera species:* Clus.

Avant que de passer aux genres suivans, j'ay creu qu'il estoit à propos d'avertir que je n'ay donné le nom de *Jasminoïdes* à cet arbuste, qu'à cause du rapport qu'il a avec le *rhamnus cortice albo monspeliensium,* J. B. que j'ay placé au genre du Jasmin, & que j'appelle *Jasminum frutescens aculeatum flore yanthino:* parce qu'il n'a pas pû se ranger au genre du *Nerprun,* ni à celuy du *Palivre,* non plus qu'à celuy du *Rhamnoïdes* que M. Tournefort a establi dans le corollaire des institutions de Botanique, où il a placé le *rhamnus salicis folio angusto fructu flavescente,* C. B. Pin 477. sous le nom de *rhamnoïdes fructifera foliis salicis baccis leviter flavescentibus.*

Et c'est ce qui m'a obligé de le rapporter à la premiere section de la vingtiéme classe des Institutions, où il est traité des arbres & arbrisseaux qui ont la fleur d'une seule feüille, & dont le pistille devient une baye ou fruit mou, & rempli des pepins, dans laquelle est compris le genre qui contient les differentes especes de Jasmin. Et si je doute que cet arbuste, dont je viens d'establir le genre, soit le même que celuy que Clusius nomme dans le chap. 77. du premier Livre de son Histoire, *rhamni prioris altera species,* qu'il dit n'avoir trouvé que dans un seul endroit prés d'Horivella dans les extremités du Royaume de Valance, le long du fleuve Segura; & Bellon, sur les côtes de la mer rouge: c'est parce que celuy-cy, quoy-qu'il ait les feüilles & plus petites & plus charnuës, qu'il ne s'éleve pas aussi haut que le *Jasminum aculeatum,* qu'il soit d'un gout tant soit peu salé, & qu'il ait la fleur de couleur de pourpre

comme celuy dont parle Clusius. Toutefois la fleur n'en est point du tout évasée, comme Clusius prétend que l'est celle du sien, & qu'il ne dit pas un mot de son fruit.

Ficoïdea.

Le *Ficoïdea* est un genre de plante dont la fleur *A* est à étamines placées dans le calice *B* découpé en cinq parties. Lorsque la fleur est passée, le pistille qui est chargé de cinq petits filets jaunes *C* devient un fruit pentagone *D* qui s'ouvre en cinq parties, dans la cavité duquel sont contenuës quantité de petite semences *E* de la figure d'un petit rein.

Je ne connois qu'une espece de ce genre :

Ficoïdea procumbens portulacæ folio : Kali aizoïdes canariense procumbens portulacæ pallescentibus foliis aspergine rorida perpetuo madidis. Pluk. Phytogr. T. 304. Volch. flor. noriberg. 236.

J'ay donné à cette plante le nom de *Ficoïdea,* parce que son fruit a beaucoup de rapport avec le fruit de quelques especes de *Ficoïdes,* dont parle M. Herman dans le Catalogue des plantes du Jardin Academique de Leyden ; & dont M. Tournefort establit un nouveau genre dans les Memoires de l'Academie Royale des Sciences de l'année 1706. Et l'on peut aisement voir par les caracteres qui le constituent, que cette plante ne peut pas y estre comprise, non plus que dans celuy qui contient les especes de *Kali* où M. Plukenet & M. Volchamer l'ont placée.

Partheniastrum.

Le *Partheniastrum* est un genre de plante à fleur radiée *A,* dont le disque *B* est composé d'un petit bouquet des fleurons, disposé en aigrette. La couronne *C* de cinq autres petits bouquets composez de deux fleurons seulement, couchés sur une petite feüille *D.* Lorsque la fleur comce à faner, il paroit entre les deux fleurons des petits bouquets qui composent la couronne *E* cinq petites semences noires, chargées d'un petit toupet chacune, qui ne repre-

fentent pas mal un cœur enflammé, de la maniere qu'on a acoutumé de le peindre *F*, toutes ces parties font foutenües par un calice fimple divifé en cinq parties, & fendu jufqu'à fa bafe *G*.

Je ne connois qu'une efpece de ce genre :

Partheniaftrum Americanum ambrofiæ folio, matricaria Americana ambrofiæ fol. parvo flore albo, Inft. rei herb. app.

Il eft tout à fait furprenant, & l'on aura bien de la peine à comprendre, comment l'illuftre M. Tournefort a pû fe tromper fur une plante dont le caractere eft fi bien marqué ; luy, dis-je, qui peut fans contredit paffer pour le plus éclairé Botanifte du fiecle, & qu'on doit generalemant regarder comme le maiftre de cette fcience.

Dans la troifiéme fection de la quatorziéme claffe de fes Inftitutions, lorfqu'il eftablit le genre de la Matricaire, en faifant le détail des principales parties qui en font le caractere. Il y fait entrer un calice compofé de plufieurs feüilles difpofées en écailles, des fleurons, des demi-fleurons, lorfqu'il s'y en trouve, portans chacun fur un embrion qui devient enfuite une femence, & le refte qu'on pourra voir dans l'endroit que je viens de citer. Mais la plante dont j'eftablis le genre a le calice fimple, d'une feule piece, découpé en cinq parties, des fleurons à la verité, mais fteriles, qui ne portent fur aucun embrion ; & le fruit eft fi different de celuy de la Matricaire, qu'il eft aifé de conclurre qu'elle n'en doit pas eftre rangée à fon genre.

Je l'appelle *Partheniaftrum* du nom de *Parthenium*, que quelques autheurs ont donné à plufieurs efpeces de Matricaires.

FIN.


Coriaria
F
F
A
A
B
D
E
D
E
B
B
G






Coriaria
F
F
A
A
B
B
B
D
E
D
E
G



